GOSSEN METRAWATT

# METRAHIT Iso und METRAHIT Coil

## TRMS-Multimeter mit Isolations- und Windungsschlussmessung (nur METRAHIT Coil)

3-349-416-01
14/10.15

### Lieferumfang METRAHIT ISO

1 Isolations-Multimeter
1 Gummischutzhülle
1 Kabelset KS17-2
1 Kurzbedienungsanleitung deutsch/englisch
1 Bedienungsanleitung in Deutsch und Englisch (auf CD-ROM oder gedruckt)
1 DAkkS-Kalibrierschein
2 Batterien 1,5 V, Typ AA im Gerät eingesetzt

### Lieferumfang METRAHIT COIL

1 Isolations-Multimeter
1 Gummischutzhülle
1 Kabelset KS17-2
1 Kurzbedienungsanleitung deutsch/englisch
1 Bedienungsanleitung in Deutsch und Englisch (auf CD-ROM oder gedruckt)
1 DAkkS-Kalibrierschein
2 Batterien 1,5 V, Typ AA im Gerät eingesetzt
1 **COIL TEST ADAPTER** für die Windungsschlussmessung

| Funktion | METRAHIT ISO | METRAHIT COIL |
|---|---|---|
| V AC+DC TRMS (Ri = 1 MΩ) | • | • |
| V AC / Hz TRMS (Ri ≥ 9 MΩ) | 1kHz Filter | 1kHz Filter |
| V AC+DC TRMS (Ri ≥ 9 MΩ) | • | • |
| V DC (Ri ≥ 9 MΩ) | • | • |
| Hz (V AC) | ... 300 kHz | ... 300 kHz |
| Bandbreite V AC | 15 Hz ... 10 kHz | 15 Hz ... 10 kHz |
| A AC / Hz TRMS | 300 µA 3/30/300 mA 3 A / 10 A | 300 µA 3/30/300 mA 3 A / 10 A |
| A AC+DC TRMS | | |
| A DC | | |
| Sicherung | 10 A/1000 V | 10 A/1000 V |
| Übertragungsfaktor | mV/A, mA/A | mV/A, mA/A |
| Hz (A AC) | ... 30 kHz | ... 30 kHz |
| Isolationswiderstand $M\Omega@_{UISO}$ | einstellbare Prüfspannung | einstellbare Prüfspannung |
| Windungsschlussmessung $M\Omega_{COIL}$ | — | • |
| Tastverhältnismessung % | — | • |
| Widerstand Ω | • | • |
| Durchgang | • | • |
| Diode ... 5,1 V | • | • |
| Temperatur TC (K) | • | • |
| Temperatur RTD | • | • |
| Kapazität | • | • |
| MIN/MAX/Data Hold | • | • |
| Speicher 4 MBit [1] | • | • |
| IR-Schnittstelle | • | • |
| Netzteiladapterbuchse | • | • |
| Schutzart | IP54 | IP54 |
| Messkategorie | 1000 V CAT II, 600 V CAT III | 1000 V CAT II, 600 V CAT III |

[1] für 15000 Messwerte, Speicherrate einstellbar zwischen 0,1 s und 9 h

### Zubehör (Sensoren, Steckereinsätze, Adapter, Verbrauchsmaterial)

Das für Ihr Messgerät erhältliche Zubehör wird regelmäßig auf die Konformität mit den derzeit gültigen Sicherheitsnormen überprüft und bei Bedarf für neue Einsatzzwecke erweitert. Sie finden das für Ihr Messgerät geeignete aktuelle Zubehör mit Bild, Bestell-Nr., Beschreibung sowie je nach Umfang des Zubehörs mit Datenblatt und Bedienungsanleitung im Internet unter www.gossenmetrawatt.com

Siehe auch Kap. 10 auf Seite 72.

### Produktsupport

Technische Anfragen
(Anwendung, Bedienung, Softwareregistrierung)

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH
**Hotline Produktsupport**
Telefon D 0900 1 8602-00
A/CH +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-709
E-Mail support@gossenmetrawatt.com

### Softwarefreischaltung METRAwin 10

GMC-I Messtechnik GmbH
**Front Office**
Telefon +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com

### Schulung

Schulungen in Nürnberg, Schulungen vor Ort beim Kunden (Termine, Preise, Anmeldung, Anreise, Unterkunft)

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH
**Bereich Schulung**
Telefon +49 911 8602-935
Telefax +49 911 8602-724
E-Mail training@gossenmetrawatt.com

### Rekalibrier-Service

In unserem Service-Center **kalibrieren** und **rekalibrieren** wir (z. B. nach einem Jahr im Rahmen Ihrer Prüfmittelüberwachung, vor Einsatz ...) alle Geräte der GMC-I Messtechnik GmbH und anderer Hersteller und bieten Ihnen ein kostenloses Prüfmittelmanagement. Siehe auch Kap. 9.6.

### Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Service GmbH
Service-Center
Thomas-Mann-Straße 20
90471 Nürnberg · Germany
Telefon +49 911 817718-0
Telefax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com
www.gmci-service.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.
Im Ausland stehen Ihnen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

* **DAkkS-Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen D-K-15080-01-01 akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17 025:2005**

Akkreditierte Messgrößen: Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand, Wechselspannung, Wechselstromstärke, Wechselstrom-Wirkleistung, Wechselstrom-Scheinleistung, Gleichstromleistung, Kapazität, Frequenz, Temperatur

**Kompetenter Partner**

Die GMC-I Messtechnik GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008.

Unser DAkkS-Kalibrierlabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 bei der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH unter der Nummer D-K-15080-01-01 akkreditiert.

Vom **Prüfprotokoll** über den **Werks-Kalibrierschein** bis hin zum **DAkkS-Kalibrierschein** reicht unsere messtechnische Kompetenz.

Ein kostenloses **Prüfmittelmanagement** rundet unsere Angebotspalette ab.

Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

**Servicedienste**

- Hol- und Bringdienst
- Express-Dienste (sofort, 24h, weekend)
- Inbetriebnahme und Abrufdienst
- Geräte- bzw. Software-Updates auf aktuelle Normen
- Ersatzteile und Instandsetzung
- Helpdesk
- DAkkS-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
- Serviceverträge und Prüfmittelmanagement
- Mietgeräteservice
- Altgeräte-Rücknahme

| Inhalt | | Seite |
|---|---|---|
| **1** | **Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen** | **8** |
| 1.1 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 10 |
| 1.2 | Bedeutung der Gefahrensymbole | 10 |
| 1.3 | Bedeutung akustischer Warnungen | 10 |
| **2** | **Bedienübersicht – Anschlüsse, Tasten, Drehschalter, Symbole** | **12** |
| **3** | **Inbetriebnahme** | **16** |
| 3.1 | Batterien | 16 |
| 3.2 | Einschalten | 16 |
| 3.3 | Betriebsparameter setzen | 16 |
| 3.4 | Ausschalten | 17 |
| **4** | **Bedienfunktionen** | **18** |
| 4.1 | Wählen der Messfunktionen und Messbereiche | 18 |
| 4.1.1 | Automatische Messbereichswahl | 18 |
| 4.1.2 | Manuelle Messbereichswahl | 18 |
| 4.1.3 | Schnelle Messungen | 19 |
| 4.2 | Nullpunktkorrektur/Relativmessungen | 19 |
| 4.3 | Anzeige (LCD) | 20 |
| 4.3.1 | Digitalanzeige | 20 |
| 4.3.2 | Analoganzeige | 20 |
| 4.4 | Messwertspeicherung „DATA“ (Auto-Hold / Compare) | 21 |
| 4.4.1 | Funktion DATA bei der Isolationsmessung * | 22 |
| 4.4.2 | Minimalwert- und Maximalwertspeicherung „MIN/MAX“ | 23 |
| 4.5 | Messdatenaufzeichnung | 24 |

| Inhalt | | Seite |
|---|---|---|
| **5** | **Messungen** | **26** |
| 5.1 | Spannungsmessung | 26 |
| 5.1.1 | Gleich- und Mischspannungsmessung V DC und V (DC+AC) | 27 |
| 5.1.2 | Wechselspannungs- und Frequenzmessung V AC und Hz jeweils mit zuschaltbarem Tiefpassfilter | 28 |
| 5.1.3 | Transiente Überspannungen | 31 |
| 5.1.4 | Spannungsmessung über 1000 V | 31 |
| 5.2 | Widerstandsmessung „Ω“ | 32 |
| 5.3 | Temperaturmessung Temp RTD und Temp TC | 33 |
| 5.3.1 | Messung mit Widerstandsthermometern | 33 |
| 5.3.2 | Messung mit Thermoelementen Temp TC | 35 |
| 5.4 | Durchgangsprüfung | 36 |
| 5.5 | Diodenprüfung mit Konstantstrom 1 mA | 37 |
| 5.6 | Kapazitätsmessung | 38 |
| 5.7 | Isolationswiderstandsmessung – Funktion $M\Omega_{@UISO}$ | 39 |
| 5.7.1 | Vorbereitung der Messung | 39 |
| 5.7.2 | Durchführen der Isolationsmessung | 40 |
| 5.7.3 | Beenden der Messung und Entladung | 41 |
| 5.8 | Windungsschlussmessung – Funktion $COIL/M\Omega_{@UISO}$ | 42 |
| 5.8.1 | Vorbereitung der Messung | 42 |
| 5.8.2 | Durchführen der Windungsschlussmessung | 43 |
| 5.8.3 | Beenden der Messung und Entladung | 45 |
| 5.9 | Strommessung | 46 |
| 5.9.1 | Gleich- und Mischstrommessung direkt A DC und A (DC+AC) | 47 |
| 5.9.2 | Wechselstrom- und Frequenzmessung direkt A AC und Hz | 48 |
| 5.9.3 | Gleich- und Mischstrommessung mit Zangenstromsensor A DC und A (DC+AC) | 49 |
| 5.9.4 | Wechselstrommessung mit Zangenstromsensor A AC und Hz | 50 |
| 5.9.5 | Wechselstrommessung mit Zangenstromwandler A AC und Hz | 51 |

| Inhalt | | Seite |
|---|---|---|
| **6** | **Geräte- und Messparameter** | **52** |
| 6.1 | Pfade zu den Parametern | 53 |
| 6.2 | Liste sämtlicher Parameter | 53 |
| 6.3 | Parameterabfragen – Menü InFo (als Laufschrift) | 54 |
| 6.4 | Parametereingaben – Menü SETUP | 55 |
| 6.5 | Standardeinstellungen (Werkseinstellungen, Defaulteinstellungen) | 57 |
| **7** | **Schnittstellenbetrieb** | **58** |
| 7.1 | Schnittstelle aktivieren | 58 |
| 7.2 | Schnittstellenparameter einstellen | 59 |
| **8** | **Technische Daten** | **60** |
| **9** | **Wartung und Rekalibrierung** | **68** |
| 9.1 | Signalisierungen – Fehlermeldungen | 68 |
| 9.2 | Batterien | 68 |
| 9.3 | Sicherung | 69 |
| 9.4 | Wartung Gehäuse | 70 |
| 9.5 | Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung | 70 |
| 9.6 | Rekalibrierung | 71 |
| 9.7 | Herstellergarantie | 71 |
| **10** | **Zubehör** | **72** |
| 10.1 | Allgemein | 72 |
| 10.2 | Technische Daten der Messleitungen (Lieferumfang Sicherheitskabelset KS17-2) | 72 |
| 10.3 | Netzteiladapter NA X-TRA (kein Lieferumfang) | 72 |
| 10.4 | Schnittstellenzubehör (kein Lieferumfang) | 73 |

| Inhalt | | Seite |
|---|---|---|
| **11** | **Stichwortverzeichnis** | **74** |

## 1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Sie haben sich für ein Gerät entschieden, welches Ihnen ein sehr hohes Maß an Sicherheit bietet.

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen EG-Richtlinien. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die entsprechende Konformitätserklärung kann von GMC-I Messtechnik GmbH angefordert werden.

Das TRMS Digital Multimeter ist entsprechend den Sicherheitsbestimmungen
IEC 61010–1:2010 / DIN EN 61010–1:2010 / VDE 0411–1:2011 gebaut und geprüft. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung (siehe Seite 10) gewährleistet es sowohl die Sicherheit der bedienenden Person als auch die des Gerätes. Deren Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird.

**Um den sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand zu erhalten und die gefahrlose Verwendung sicherzustellen, ist es unerlässlich, dass Sie vor dem Einsatz Ihres Gerätes die Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig lesen und sie in allen Punkten befolgen.**

Für Ihre Sicherheit und zum Schutz Ihres Multimeters ist dieses mit einer automatischen Buchsenverriegelung ausgerüstet. Sie ist mit dem Drehschalter gekoppelt und gibt jeweils nur die Buchsen frei, die für die gewählte Funktion benötigt werden. Sie blockiert außerdem bei gesteckten Messleitungen das Schalten in unerlaubte Funktionen.

**Messkategorien und ihre Bedeutung nach IEC 61010-1**

| CAT | Definition |
|---|---|
| I | Messungen an Stromkreisen,<br>die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind:<br>*z. B. Bordnetze in KFZ oder Flugzeugen, Batterien ...* |
| II | Messungen an Stromkreisen,<br>die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind:<br>*über Stecker, z. B. in Haushalt, Büro, Labor ...* |
| III | Messungen in der Gebäudeinstallation:<br>Stationäre Verbraucher, Verteileranschluss, Geräte fest am Verteiler |

Für Ihr vorliegendes Messgerät gilt die Messkategorie und zugeordnete maximale Bemessungsspannung, z. B. 600 V CAT III bzw. 1000 V CAT II, die auf dem Gerät aufgedruckt sind.

Für die Anwendung der Messleitungen siehe Kap. 10.2.

**Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:**

- Das Multimeter darf nicht in **Ex-Bereichen** eingesetzt werden.
- Das Multimeter darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, **Berührungsgefahren** zu erkennen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Berührungsgefahr lt. Norm besteht überall dort, wo Spannungen auftreten können, die größer sind als 33 V (Effektivwert) bzw. 70 V DC. Wenn Sie Messungen durchführen, bei denen Berührungsgefahr besteht, dann vermeiden Sie es, alleine zu arbeiten. Ziehen Sie eine zweite Person hinzu.
- **Die maximal zulässige Spannung**
  zwischen den Spannungsmessanschlüssen bzw. allen Anschlüssen gegen Erde beträgt 1000 V in der Messkategorie II bzw. 600 V in der Messkategorie III.

- Rechnen Sie damit, dass an Messobjekten (z. B. an defekten Geräten) unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Kondensatoren können z. B. gefährlich geladen sein.
- Versichern Sie sich, dass die Messleitungen in einwandfreiem Zustand sind, z. B. unbeschädigte Isolation, keine Unterbrechung in Leitungen und Steckern usw.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung) dürfen Sie mit diesem Gerät keine Messungen durchführen.
- Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Sie in HF-Stromkreisen messen. Dort können gefährliche Mischspannungen vorhanden sein.
- Messungen bei feuchten Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig.
- Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie die Messbereiche nicht mehr als zulässig überlasten. Die Grenzwerte finden Sie im Kap. 8 „Technische Daten“ in der Tabelle „Messfunktionen und Messbereiche“ in der Spalte „Überlastbarkeit“.
- **Betreiben Sie das Multimeter nur mit eingelegten Batterien oder Akkus. Gefährliche Ströme oder Spannungen werden sonst nicht signalisiert und Ihr Gerät kann beschädigt werden.**
- Das Gerät darf nicht mit entferntem Sicherungs- oder Batteriefachdeckel oder geöffnetem Gehäuse betrieben werden.
- Der Eingang der Strommessbereiche ist mit einer Schmelzsicherung ausgerüstet.
  Die maximal zulässige Spannung des Messstromkreises (= Nennspannung der Sicherung) beträgt 1000 V AC/DC.
  Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie nur die vorgeschriebene Sicherung einsetzen, siehe Seite 65! Die Sicherung muss ein **Mindestabschaltvermögen** von 30 kA haben.

### Öffnen des Gerätes / Reparatur

Das Gerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte geöffnet werden, damit der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet ist und die Garantie erhalten bleibt.

Auch Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.

Falls feststellbar ist, dass das Gerät durch unautorisiertes Personal geöffnet wurde, werden keinerlei Gewährleistungsansprüche betreffend Personensicherheit, Messgenauigkeit, Konformität mit den geltenden Schutzmaßnahmen oder jegliche Folgeschäden durch den Hersteller gewährt.

### Instandsetzung und Austausch von Teilen durch autorisierte Fachkräfte

Beim Öffnen des Gerätes können spannungsführende Teile freigelegt werden. Vor einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen muss das Gerät vom Messkreis getrennt werden. Wenn danach eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

### Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen

Wenn Sie annehmen müssen, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos verwendet werden kann, dann müssen Sie es außer Betrieb setzen und gegen unabsichtlichen Einsatz sichern.
Mit einer gefahrlosen Verwendung können Sie nicht mehr rechnen,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet oder Funktionsstörungen auftreten,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur), siehe „Umgebungsbedingungen“ auf Seite 64.

### 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

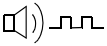
- Das vorliegende Multimeter ist ein tragbares Gerät, das während der Messungen in der Hand gehalten werden kann.
- Mit dem Messgerät werden ausschließlich solche Messungen durchgeführt, wie im Kap. 5 beschrieben.
- Das Messgerät einschließlich der Messkabel und aufsteckbarer Prüfspitzen wird nur innerhalb der angegebenen Messkategorie eingesetzt, siehe Seite 65 und zur Bedeutung die Tabelle auf Seite 8.
- Die Grenzen der Überlastbarkeit werden nicht überschritten. Überlastwerte und Überlastzeiten siehe Technische Daten auf Seite 60.
- Die Messungen werden nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen durchgeführt. Arbeitstemperaturbereich und relative Luftfeuchte siehe Seite 64.
- Das Messgerät wird nur entsprechend der angegebenen Schutzart (IP-Code) eingesetzt, siehe Seite 66.

### 1.2 Bedeutung der Gefahrensymbole

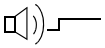
Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung, Dokumentation beachten!)

**Warnung vor gefährlicher Spannung am Messeingang: U > 15 V AC oder U > 25 V DC**

### 1.3 Bedeutung akustischer Warnungen



**Warnung vor hoher Spannung: > 1000 V (Intervallton)**



**Warnung vor hohem Strom: > 11 A (Dauerton)**

## 2 Bedienübersicht – Anschlüsse, Tasten, Drehschalter, Symbole

1 Anzeige (LCD), zur Bedeutung der Symbole siehe Seite 13

2 **MAN / AUTO** Umschalttaste für manuelle/automatische Messbereichswahl
△ Erhöhen von Parameterwerten
*Betriebsart Menü:* Auswahl einzelner Menüpunkte entgegen der Flussrichtung

3 **ON / OFF | LIGHT** Taste für Gerät EIN / AUS und Displaybeleuchtung ein/aus

4 **FUNC | ENTER** Multifunktionstaste
*Betriebsart Menü:* Bestätigen der Eingabe (ENTER)
**UISO ON / OFF** Isolationswiderstandsmessung,
solange die Taste gedrückt bleibt, siehe Kap. 5.7.

5 ▷ Messbereich erhöhen bzw. Dezimalpunkt nach rechts verschieben (Funktion MAN)

6 **Drehschalter** für Messfunktionen, zur Bedeutung der Symbole siehe Seite 14

7 DAkkS-Kalibriermarke

8 Anschlussbuchse für Masse/erdnahes Potenzial

9 Anschlussbuchse für Strommessung mit automatischer Verriegelung

10 Anschlussbuchse für Spannungs-, Widerstands-, Temperatur-, Dioden-, Kapaziätsmessung und Windungsschlussmessung mit automatischer Verriegelung

11 **DATA / MIN / MAX**
Taste für die Funktion Messwert halten, vergleichen, löschen und MIN/MAX
▽ Erniedrigen von Werten
*Betriebsart Menü:* Auswahl einzelner Menüpunkte in Flussrichtung

12 **MEASURE | SETUP** Taste zum Umschalten zwischen Mess- und Menüfunktion

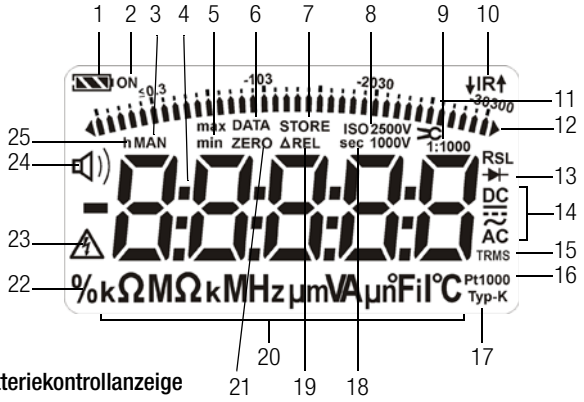
13 **ZERO | ESC**
Taste für die Nullpunkteinstellung
*Betriebsart Menü:* Verlassen der Menüebene – Rücksprung in eine höhere Ebene, Verlassen der Parametereingabe ohne zu speichern
***Nur Gerätevariante* METRAHIT COIL – *Funktion COIL:***
**UCOIL ON / OFF** Windungsschlussmessung, solange die Taste gedrückt bleibt, siehe Kap. 5.8.

14 ◁ Messbereich verkleinern bzw. Dezimalpunkt nach links verschieben (Funktion MAN)

15 Anschluss für Netzadapter

16 Infrarot-Schnittstelle

## Symbole der Digitalanzeige




### Batteriekontrollanzeige

Batterie voll

Batterie OK

Batterie schwach

Batterie (fast) leer, U < 1,8 V

### Schnittstellenkontrollanzeige

**↓IR↑** Datenübertragung ↓ zum / ↑ vom Multimeter aktiv

**IR** IR-Schnittstelle im Stand-By-Betrieb aktiv
(bereit zum Empfang von Einschaltbefehlen)

1 Batteriekontrollanzeige
2 ON: Dauerbetrieb (automatische Abschaltung deaktiviert)
3 MAN: manuelle Messbereichsumschaltung aktiv
4 Digitalanzeige mit Komma- und Polaritätsanzeige
5 max/min: MIN/MAX-Speicherung
6 DATA: Anzeigespeicher, „Messwert halten“
7 STORE: Speicherbetrieb aktiv
8 ISO: Isolationswiderstandsmessung aktiv / gewählte Prüfspannung
9 1:x Zangenstromfaktor (Übersetzungsverhältnis)
10 IR: Infrarot-Schnittstellenkontrollanzeige
11 Skala für Analoganzeige
12 Zeiger für Analoganzeige, Pointer
*eingeblendetes Dreieck:* Anzeige für Messbereichsüberschreitung
13 Diodenmessung gewählt
14 gewählte Stromart
15 TRMS: Echteffektivwertmessung
16 Pt100(0): gewähltes Platinwiderstandsthermometer mit automatischer Erkennung Pt100/Pt1000
17 Typ-K: Temperaturmessung mit Thermoelement Fühlertyp K (NiCr-Ni)
18 sec (seconds): Zeiteinheit Sekunden
19 ΔREL: Relativmessung bezogen auf eingestellten Offset
20 Messeinheit
21 ZERO: Nullpunkteinstellung aktiv
22 %: Tastverhältnismessung
(Funktion nur bei kundenspezifischer Variante verfügbar)
**23 Warnung vor gefährlicher Spannung: U > 15 V AC oder U > 25 V DC**
24 Durchgangsprüfung mit Signalton aktiv
25 h (hours): Zeiteinheit Stunden

## Symbole der Drehschalterpositionen

| Schalter | FUNC | Anzeige | Messfunktion | Zusatzfunktion Zange (über Menü SET ⇨ CLIP 1:1/10/100/1000) |
|---|---|---|---|---|
| V≂ 1MΩ | 0/2 | V DC AC TRMS | Mischspannung, echteffektiv DC + AC, 15 Hz ... 500 Hz<br>*nur zur Fremdspannungserkennung!* | |
| MΩ@UISO | 1 | UISO / kΩ / MΩ | Isolationswiderstandsmessung | |
| COIL/MΩ@UISO | 0 | UCOIL [µs] | Windungsschlussmessung mit **METRAHIT COIL** | |
| V~ | 0/5 | V~ AC TRMS | Wechselspannung, echteffektiv AC, volle Bandbreite | ⋊ Zange AC (V): Zangenstromsensor |
| Hz (V) | 1 | Hz ~ AC | Spannungsfrequenz, volle Bandbreite | ⋊ Zange Hz (V): Zangenstromsensor |
| % | 2 | % | Tastverhältnismessung mit **METRAHIT COIL** | |
| V~ 1kHz | 3 | V Fil ~ AC TRMS | Wechselspannung, echteffektiv AC, mit Tiefpass (1 kHz) | |
| Hz (V) 1kHz | 4 | Hz Fil ~ AC | Spannungsfrequenz, mit Tiefpass (1 kHz) | |
| V⎓ | 0/2 | V⎓ DC | Gleichspannung | ⋊ Zange DC (V): Zangenstromsensor |
| V≂ | 1 | V≂ DC AC TRMS | Mischspannung, echteffektiv ($V_{ACDC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}}$) | ⋊ Zange DC + AC (V): Zangenstromsensor |
| Ω | 0 | Ω | (Gleichstrom-) Widerstand | |
| 🔊 | 0/2 | 🔊 Ω | Durchgangsprüfung mit Signalton | |
| ⟶\| | 1 | ⟶\| V⎓ DC | Diodenspannung mit I = konstant | |
| Temp RTD | 0 | °C Pt 100/1000 | Temperatur mit Widerstandsthermometer Pt 100/Pt 1000 | |
| Temp TC | 1 | °C Typ-K | Temperatur Thermoelement Typ K | |
| ⊣⊢ | 0 | nF, µF | Kapazität | |
| A⎓ | 0/2 | A⎓ DC | Gleichstromstärke | |
| A≂ | 1 | A≂ DC AC TRMS | Mischstromstärke, echteffektiv AC DC | |
| A~ | 0/2 | A~ AC TRMS | Wechselstromstärke, echteffektiv AC | ⋊ Zange AC (A): Zangenstromwandler |
| Hz (A) | 1 | Hz ~ AC | Stromfrequenz | ⋊ Zange Hz (A): Zangenstromwandler |

**Symbole der Bedienerführung in den folgenden Kapiteln**

▷ ... ▷ im Hauptmenü blättern

▽ ... ▽ im Untermenü blättern (scrollen)

◁ ▷ Dezimalpunkt auswählen

△▽ Wert erhöhen/verkleinern

b nE Untermenü/Parameter (Sieben-Segment-Schrift)

InFo Hauptmenü (Sieben-Segment-Schrift, Darstellung fett)

**Symbole auf dem Gerät**

Warnung vor einer Gefahrenstelle (Achtung, Dokumentation beachten!)

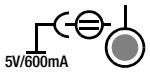
Erde

**CAT II / III** Gerät der Messkategorie II bzw. III, siehe auch „Messkategorien und ihre Bedeutung nach IEC 61010-1“ auf Seite 8

Durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung

EG-Konformitätskennzeichnung

**▲ IR ▼** Lage der Infrarot-Schnittstelle, Fenster auf dem Gerätekopf

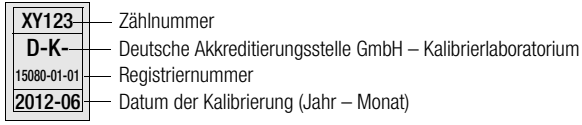



Lage der Netzteiladapterbuchse, siehe auch Kap. 3.1

Sicherung für die Strommessbereiche, siehe Kap. 9.3

Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei www.gossenmetrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE, siehe auch Kap. 9.5.

Kalibriermarke (blaues Siegel):




siehe auch „Rekalibrierung“ auf Seite 71

# 3 Inbetriebnahme

## 3.1 Batterien

Beachten Sie zum richtigen Einsetzen der Batterien unbedingt das Kap. 9.2!

Die aktuelle Batteriespannung kann im Menü Info abgefragt werden, siehe Kap. 6.3.

**Achtung!**
Trennen Sie das Gerät vom Messkreis bevor Sie zum Batterieaustausch den Batteriefachdeckel öffnen!

### Betrieb mit Netzteiladapter (nicht im Lieferumfang siehe Kap. 10.3)

Bei Stromversorgung durch den Netzteiladapter **NA X-TRA** werden die eingesetzten Batterien elektronisch abgeschaltet, sodass diese im Gerät verbleiben können.
Werden Akkus verwendet, müssen diese extern geladen werden. Bei Ausschalten der externen Versorgung schaltet das Gerät unterbrechungsfrei auf Batteriebetrieb um.

## 3.2 Einschalten

### Gerät manuell einschalten

- Drücken Sie die Taste **ON / OFF | LIGHT** bis die Anzeige erscheint. Das Einschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert. Solange Sie die Taste in gedrückter Stellung halten, werden alle Segmente der Flüssigkristallanzeige (LCD) dargestellt. Die LCD ist auf der Seite 13 abgebildet. Nach dem Loslassen der Taste ist das Gerät messbereit.

### Anzeigenbeleuchtung

Bei eingeschaltetem Gerät können Sie durch kurzes Drücken der Taste **ON / OFF | LIGHT** die Hintergrundbeleuchtung aktivieren. Durch erneutes Drücken oder nach ca. 1 Minute automatisch wird diese wieder ausgeschaltet.

### Gerät über PC einschalten

Nach Übertragung eines Datenblocks durch den PC schaltet sich das Multimeter ein, vorausgesetzt der Parameter „rStb“ ist auf „ron“ gesetzt (siehe Kap. 6.4).
Wir empfehlen jedoch den Stromsparmodus „roFF“.

**Hinweis**
Elektrische Entladungen und Hochfrequenzstörungen können falsche Anzeigen verursachen und den Messablauf blockieren.
**Trennen Sie das Gerät vom Messkreis.** Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein; dann ist es zurückgesetzt. Sollte der Versuch erfolglos sein, dann trennen Sie die Batterie kurzzeitig von den Anschlusskontakten, siehe auch Kap. 9.2.

## 3.3 Betriebsparameter setzen

### Einstellen von Uhrzeit und Datum

Siehe Parameter „t ME“ und „dAtE“ im Kap. 6.4.

### Darstellungsarten der Digitalanzeige

Hier können Sie zwei Darstellungsarten wählen, siehe Parameter „d.d SP“ im Kap. 6.4.

### 3.4 Ausschalten

#### Gerät manuell ausschalten

➪ Drücken Sie die Taste **ON / OFF | LIGHT** so lange, bis die Anzeige *OFF* erscheint.

Das Ausschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert.

#### Automatische Abschaltung

Ihr Gerät schaltet sich automatisch aus, wenn der Messwert lange konstant ist (maximale Messwertschwankung ca. 0,8% vom Messbereich pro Minute bzw. 1 °C oder 1 °F pro Minute) und während einer Vorgabezeit in Minuten weder eine Taste noch der Drehschalter betätigt wurde, siehe Parameter „*APoFF* “ Seite 56.
Das Ausschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert.
Ausnahmen sind:
Sende- oder Speichermodus, Dauerbetrieb oder sofern eine gefährliche Spannung (U > 15 V AC oder U > 25 V DC) am Eingang anliegt.

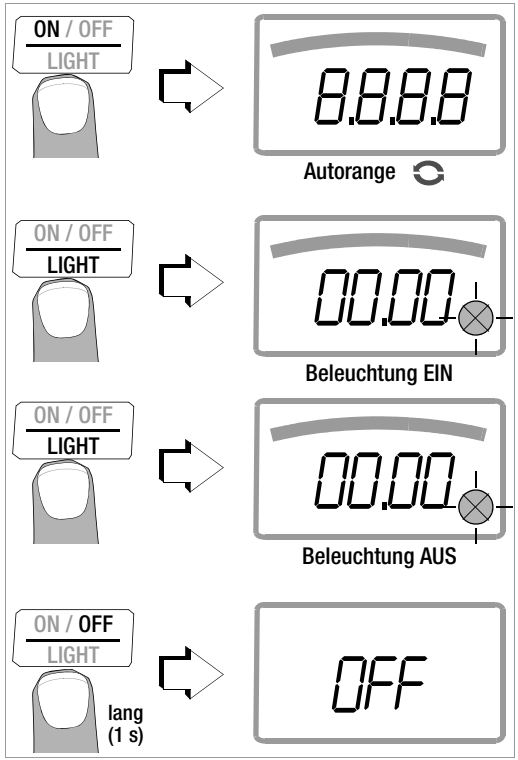
#### Verhindern der automatischen Abschaltung

Sie können Ihr Gerät auch „DAUERND EIN“ schalten.

➪ Drücken Sie dazu beim Einschalten gleichzeitig die Tasten

[ON / OFF / LIGHT] und [FUNC / ENTER].

Die Funktion „DAUERND EIN“ wird auf der Anzeige mit dem Symbol **ON** rechts vom Batteriesymbol signalisiert.
**Die Einstellung für „DAUERND EIN“ kann über Parameteränderung rückgängig gemacht werden oder durch manuelles Ausschalten. In diesem Fall wird der Parameter auf 10 min zurückgesetzt, siehe „*APoFF* “ Seite 56.**



# 4 Bedienfunktionen

## 4.1 Wählen der Messfunktionen und Messbereiche

### 4.1.1 Automatische Messbereichswahl

Das Multimeter hat eine Messbereichsautomatik für alle Messfunktionen, ausgenommen Temperaturmessung, Diodentest und Durchgangsprüfung. Die Automatik ist nach dem Einschalten des Gerätes in Funktion. Das Gerät wählt entsprechen d der anliegenden Messgröße automatisch den Messbereich, der die beste Auflösung ermöglicht. Bei der Umschaltung auf Frequenzmessung bleibt der vorher eingestellte Spannungsmessbereich erhalten.

**AUTO-Range Funktion**

Das Multimeter schaltet automatisch in den nächsthöheren Bereich bei ±(3099 D + 1 D → 03 10 D) und in den nächst niedrigen Bereich bei ±(280 D - 1 D → 2799 D).

Bei hoher Auflösung (Funktion nur bei kundenspezifischer Variante verfügbar) schaltet das Multimeter automatisch in den nächsthöheren Bereich bei ±(30999 D + 1 D → 03 100 D) und in den nächst niedrigen Bereich bei ±(2800 D - 1 D → 27999 D).

### 4.1.2 Manuelle Messbereichswahl

Sie können die Messbereichsautomatik abschalten und die Bereiche entsprechend der folgenden Tabelle manuell wählen und fixieren, indem Sie die Taste **MAN / AUTO** drücken.

Anschließend können Sie den gewünschten Messbereich über die Cursortaste ◁ oder ▷ einstellen.

Sie kehren zur automatischen Bereichswahl zurück, wenn Sie die Taste **MAN / AUTO** drücken, wenn Sie den Drehschalter betätigen oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

**Übersicht Bereichsautomatik und manuelle Bereichswahl**

| | Funktion | Anzeige |
|---|---|---|
| **MAN / AUTO** | manueller Betrieb ein:<br>verwendeter Messbereich wird fixiert | MAN |
| ◁ oder ▷ | Schaltfolge bei:<br>**V:** 300 mV* ↔ 3 V ↔ 30 V ↔ 300 V ↔ 1000 V<br>**Hz:** 300 Hz ↔ 3 kHz ↔ 30 kHz ↔ 300 kHz (Hz(U))<br>**Ω:** 300 Ω ↔ 3 kΩ ↔ 30 kΩ ↔ 300 kΩ ↔ 3 MΩ ↔ 30 MΩ<br>**A:** 300 µA ↔ 3 mA ↔ 30 mA ↔ 300 mA ↔ 3 A ↔ 10 A<br>A : siehe Kap. 5.9.3, Kap. 5.9.4 und Kap. 5.9.5<br>**F:** 30 nF ↔ 300 nF ↔ 3 µF ↔ 30 µF ↔ 300 µF<br>$M\Omega_{@UISO}$: 300 kΩ ↔ 3 MΩ ↔ 30 MΩ ↔ 300 MΩ ↔ 3000 MΩ | MAN |
| **MAN / AUTO** | Rückkehr zur automatischen Messbereichswahl | — |

* nur über manuelle Bereichswahl

Das Multimeter wird im eingestellten Messbereich gehalten. Wird die Bereichsgrenze überschritten, wird OL angezeigt. Über die Cursortaste ▷ sollten Sie dann in den nächsthöheren Messbereich schalten.

### 4.1.3 Schnelle Messungen

Soll schneller gemessen werden, als dies bei der automatischen Messbereichswahl möglich ist, so muss der geeignete Messbereich fixiert werden. Eine schnelle Messung ist durch die folgenden zwei Funktionen gewährleistet:

- durch **manuelle Messbereichswahl**, d. h. durch Wahl des Messbereichs mit der besten Auflösung, siehe Kap. 4.1.2.

oder

- über die **Funktion DATA**, siehe Kap. 4.4. Hier wird nach der ersten Messung automatisch der passende Messbereich fixiert, so dass ab dem zweiten Messwert schneller gemessen wird.

Bei beiden Funktionen bleibt der fixierte Messbereich für die darauf folgenden Serienmessungen eingestellt.

## 4.2 Nullpunktkorrektur/Relativmessungen

Je nach Abweichung vom Nullpunkt kann eine Nullpunkteinstellung oder ein Referenzwert für Relativmessungen abgespeichert werden:

| **Abweichung vom Nullpunkt<br>– bei kurzgeschlossenen Messleitungsenden für V, Ω, A<br>– bei offenem Eingang für Kapazitäten Einheit F** | **Anzeige** |
|---|---|
| 0 ... 200 Digit | ZERO ΔREL |
| > 200 ... 1500 Digit | ΔREL |

Individuell für die jeweilige Messfunktion wird der betreffende Referenz- oder Korrekturwert als Offset von allen zukünftigen Messungen abgezogen und bleibt solange gespeichert, bis er wieder gelöscht oder das Multimeter ausgeschaltet wird.

Die Nullpunkt- oder Referenzwerteinstellung ist sowohl bei der automatischen Messbereichswahl als auch für den jeweils manuell gewählten Messbereich möglich.

**Hinweis:** In der Schalterstellung **MΩ@UISO** steht die Nullpunktkorrektur nicht zur Verfügung.

#### Nullpunkt einstellen

- ➪ Schließen Sie die Messleitungen an das Gerät an und verbinden Sie die freien Enden, außer bei der Kapazitätsmessung und Strommessung hier bleiben die Leitungsenden offen.
- ➪ Drücken Sie kurz die Taste **ZERO | ESC**.
  Das Gerät quittiert die Nullpunkteinstellung mit einem Signalton, auf der LCD wird das Symbol „ZERO ΔREL“ angezeigt. Der im Augenblick des Drückens gemessene Wert dient als Referenzwert.
- ➪ Die Nullpunkteinstellung können Sie löschen, indem Sie erneut die Taste **ZERO | ESC** drücken.

**Hinweis**

Bedingt durch die TRMS-Effektivwertmessung, zeigt das Multimeter bei kurzgeschlossenen Messleitungen im Nullpunkt der V AC/I AC bzw. V(AC+DC)/I (AC+DC)-Messung einen Restwert von 1...10/35 Digit an (Unlinearität des TRMS-Wandlers). Dieser hat keinen Einfluss auf die spezifizierte Genauigkeit oberhalb 1 % des Messbereiches (bzw. 3 % in den mV, V(AC+DC)-Bereichen).

#### Referenzwert festlegen

- ➪ Schließen Sie die Messleitungen an das Gerät an und messen Sie einen Referenzwert (max. 1500 Digit).

➪ Drücken Sie kurz die Taste **ZERO | ESC**.
Das Gerät quittiert die Referenzwertspeicherung mit einem Signalton, auf der LCD werden die Symbole „ZERO ΔREL“ oder „ΔREL“ angezeigt. Der im Augenblick des Drückens gemessene Wert dient als Referenzwert.

➪ Den Referenzwert können Sie löschen, indem Sie erneut die Taste **ZERO | ESC** drücken.

**Hinweise zur Relativmessung**

- Die Relativmessung bezieht sich nur auf die Digitalanzeige. Die Analoganzeige zeigt weiterhin den Original-Messwert an.
- Bei Relativmessungen können auch bei Ω-/F- oder AC-Messgrößen negative Werte entstehen.

### 4.3 Anzeige (LCD)

#### 4.3.1 Digitalanzeige

**Messwert, Messeinheit, Stromart, Polarität**

Die Digitalanzeige zeigt den Messwert komma- und vorzeichenrichtig an. Dazu werden die gewählte Messeinheit und die Stromart eingeblendet. Bei der Messung von Gleichgrößen erscheint ein Minuszeichen vor den Ziffern, wenn der positive Pol der Messgröße am „⊥“-Eingang anliegt.
Über den Parameter „*0.d1SP*“ kann eingestellt werden, ob bei der Messwertanzeige führende Nullen ein- oder ausgeblendet werden sollen, siehe Kap. 6.4.

**Messbereichsüberschreitung**

Bei Überschreiten des Messbereichsendwertes d. h. ab 3100 Digit wird „*OL*“ (OverLoad) angezeigt.
Ausnahmen: bei Spannungsmessung im 1000 V-Bereich erfolgt die Anzeige „*OL*“ ab 1000,0 V, bei der Diodenmessung ab 5,100 V, im 10 A-Bereich ab 11,00 A.

#### 4.3.2 Analoganzeige

**Messwert, Polarität**

Die Analoganzeige hat das dynamische Verhalten eines Drehspulmesswerkes. Sie ist besonders vorteilhaft bei der Beobachtung von Messwertschwankungen und bei Abgleichvorgängen.

Darstellung als Pointer: Zeiger, der den aktuellen Messwert in Echtzeit markiert.

Bei Gleichgrößenmessungen blendet die Analogskala einen Negativbereich von 5 Skalenteilen ein, sodass Sie Messwertschwankungen um „null“ herum genau beobachten können. Überschreitet der Messwert den Negativbereich von 5 Skalenteilen, dann wird die Polarität der Analoganzeige umgeschaltet.

Die Skalierung der Analogskala erfolgt automatisch. Für die manuelle Messbereichswahl ist dies sehr hilfreich.

**Messbereichsüberschreitung**

Die Messbereichsüberschreitung im positiven Bereich wird durch das rechte Dreieck angezeigt.

**Anzeigerefresh**

Die Analoganzeige wird 40 mal pro Sekunde aktualisiert.

### 4.4 Messwertspeicherung „DATA“ (Auto-Hold / Compare)

Mit der Funktion DATA (Auto-Hold) können Sie einen einzelnen Messwert automatisch „festhalten“. Dies ist z. B. dann besonders nützlich, wenn das Abtasten der Messstelle mit den Prüfspitzen Ihre ganze Aufmerksamkeit erfordert. Nach dem Anliegen des Messsignals und der Stabilisierung des Messwertes entsprechend der „Bedingung“ in der folgenden Tabelle hält das Gerät den Messwert in der Digitalanzeige fest und gibt ein akustisches Signal. Sie können nun die Prüfspitzen von der Messstelle abnehmen und den Messwert auf der Digitalanzeige ablesen. Wenn das Messsignal dabei den in der Tabelle genannten Grenzwert unterschreitet, wird die Funktion für eine neue Speicherung reaktiviert.

**Messwertvergleich (DATA Compare)**

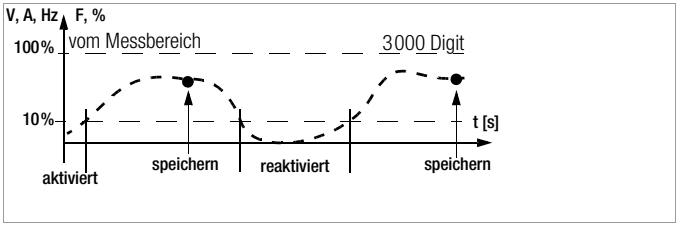
Weicht der aktuelle, festgehaltene Wert vom ersten gespeicherten Wert um weniger als 100 Digit ab, dann ertönt das Signal zweimal. Ist die Abweichung größer 100 Digit ertönt nur ein kurzes Signal.

**Hinweis**

DATA beeinflusst die Analoganzeige nicht. Sie können dort weiterhin den aktuellen Messwert ablesen. Beachten Sie jedoch, dass sich bei „festgehaltener“ Digitalanzeige auch die Kommastelle nicht mehr ändert (Messbereich fixiert, Symbol MAN).

Solange die Funktion DATA aktiv ist, sollten Sie die Messbereiche nicht manuell verändern.

Die Funktion DATA wird ausgeschaltet, wenn Sie die Taste **DATA/ MIN/MAX** „lang“ (ca. 1 s) drücken, wenn Sie die Messfunktion wechseln oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.




| Funktion DATA | Taste DATA/ MIN/MAX | Bedingung | | Reaktion am Gerät | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Anzeige | | |
| | | Mess-funktion | Messsignal | MW digital | DATA | Signal-ton |
| Aktivieren | kurz | | | | blinkt | 1 x |
| Speichern (stabilisierter Messwert) | | V, A, F, Hz, % | > 10% v. MB | wird angezeigt | statisch | 1 x<br>2 x [2] |
| | | Ω 🔊 ▶\|◀ | ≠OL | | | |
| Reaktivieren [1] | | V, A, F, Hz, % | < 10% v. MB | gespeicherter MW | blinkt | |
| | | Ω 🔊 ▶\|◀ | = OL | | | |
| Wechsel zu MIN/MAX | kurz | siehe Tabelle Kap. 4.4.2 | | | | |
| Verlassen | lang | | | wird gelöscht | wird gelöscht | 2 x |

[1] Reaktivieren durch Unterschreiten der angegebenen Messwertgrenzen

[2] Beim ersten Speichern eines Messwertes als Referenzwert 2x Signalton. Bei anschließendem Festhalten nur dann 2x, wenn der aktuelle, festgehaltene Wert vom **ersten** gespeicherten Wert um weniger als 100 Digit abweicht.

Legende: MW = Messwert, v. MB = vom Messbereich

**Beispiel**

Der Spannungsmessbereich ist manuell auf 30 V eingestellt. Der erste Messwert ist 5 V und wird abgespeichert, da er größer als 10 % vom Messbereich (= 3 V) ist und damit sicher oberhalb vom Grundrauschen liegt. Sobald der Messwert unter 10 % vom Messbereich fällt, d. h. kleiner als 3 V ist, was ein Abnehmen der Prüfspitzen von der Messstelle entspricht, ist das Gerät für eine neue Speicherung bereit.

### 4.4.1 Funktion DATA bei der Isolationsmessung *

Diese DATA-Funktion unterscheidet sich von der Standard DATA-Compare-Funktion.

In der Funktion Fremd-Spannungsmessung V(ac+dc)1MΩ wird durch Drücken der Taste **DATA** die spezielle DATA-Funktion für die Isolationsmessung aktiviert – DATA blinkt in der Anzeige. Während der Fremd-Spannungsmessung werden noch keine DATA-Werte ermittelt oder gespeichert. Durch kurzes Drücken der Taste **FUNC | ENTER** wird die Isolationsmessung aktiviert und die Prüfspannung aufgeschaltet. Ein Intervallton signalisiert dem Anwender, dass die Prüfspannung anliegt (gleichzeitiges Blinken des ISO-Symbols im Display). Nach Anlegen der Prüfspitzen wird geprüft, ob ein gültiger Messwert anliegt. Sobald ein stabiler Messwert in der Anzeige steht, wird der DATA-Wert gespeichert (in der Anzeige eingefroren). Ein langer Signalton signalisiert das Beenden der Messung. Die Prüfspannung wird wieder abgeschaltet und DATA blinkt nicht mehr. Der Anwender kann denn Messwert ablesen und notieren. Durch wiederholtes Drücken der Taste **FUNC | ENTER** wird die Prüfspannung erneut aufgeschaltet und DATA aktiviert (DATA blinkt in der Anzeige).

Wird kein DATA-Wert ermittelt oder steht OL in der Anzeige, dann wird die Prüfspannung automatisch nach ca. 10 Sekunden abgeschaltet. Um die DATA-Funktion zu beenden, muss die Taste **FUNC | ENTER** lang gedrückt werden.

* diese Funktion ist speziell für die Gerätevariante METRAHIT ISO AERO verfügbar, andere Gerätevarianten ab Firmwareversion 1.18

### 4.4.2 Minimalwert- und Maximalwertspeicherung „MIN/MAX“

Mit der Funktion MIN/MAX können Sie den minimalen und den maximalen Messwert „festhalten“, der in der Zeit nach dem Aktivieren von MIN/MAX am Eingang des Messgerätes vorhanden war. Die wichtigste Anwendung ist die Ermittlung des Minimal- und des Maximalwertes bei der Langzeitbeobachtung von Messgrößen.

Die Funktion MIN/MAX kann in allen Messfunktionen aktiviert werden.

MIN/MAX beeinflusst die Analoganzeige nicht; Sie können dort weiterhin den aktuellen Messwert ablesen.

Legen Sie die Messgröße an das Gerät an und fixieren Sie den Messbereich über die Taste **MAN / AUTO** bevor Sie die Funktion MIN/MAX aktivieren.

Die Funktion MIN/MAX wird ausgeschaltet, wenn Sie die Taste **DATA/MIN/MAX** „lang“ (ca. 1 s) drücken, wenn Sie die Messfunktion wechseln oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

**Hinweis**
Im Gegensatz zur Funktion DATA ist die Funktion MIN/MAX auch bei der Temperaturmessung anwendbar.

| Funktion MIN/MAX | Taste DATA/ MIN/MAX | MIN- und MAX-Messwerte | Reaktion am Gerät | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Anzeige | | Signalton |
| | | | Messwert digital | max min | |
| 1. Aktivieren und Speichern | 2 x kurz | werden gespeichert | aktueller Messwert | max und min | 2 x |
| 2. Speichern und Anzeigen | kurz | Speicherung läuft im Hintergrund weiter, neue MIN- und MAX-Werte werden angezeigt | gesp. MIN-Wert | min | 1 x |
| | kurz | | gesp. MAX-Wert | max | 1 x |
| 3. Zurück zu 1. | kurz | wie 1., gespeicherte Werte werden nicht gelöscht | wie 1. | wie 1. | 1 x |
| Aufheben | lang | werden gelöscht | aktueller Messwert | wird gelöscht | 2 x |

### 4.5 Messdatenaufzeichnung

Das Multimeter bietet die Möglichkeit, die Messdaten mit einstellbaren Abtastraten über längere Zeiträume als Messreihen aufzuzeichnen. Die Daten werden in einem batteriegepufferten Speicher abgelegt und bleiben auch nach Ausschalten des Multimeters erhalten. Das System erfasst die Messwerte dabei relativ zur Echtzeit.

Die gespeicherten Messwerte können über das PC-Programm **METRAwin 10** ausgelesen werden. Voraussetzung ist ein PC, der über ein USB-Schnittstellenkabel mit dem bidirektionalen Schnittstellenadapter USB X-TRA, aufgesteckt auf ein Isolations-Multimeter, verbunden ist. Siehe auch Kap. 7 „Schnittstellenbetrieb".

**Übersicht über die Speicherparameter**

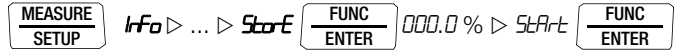
| Parameter | Seite: Überschrift |
|---|---|
| CLEAr | 25: Speicher löschen |
| EMPtY | 25: Speicher löschen – erscheint nach CLEAr |
| OCCuP | 25: Speicherbelegung abfragen |
| rAtE | 55: rAtE – Sende-/Speicherrate einstellen |
| StArt | 24: Starten der Aufzeichnung über Menüfunktionen |
| StoP | 25: Aufzeichnung beenden |

**Menüfunktion STORE**

- Stellen Sie erst die **Abtastrate** für den Speicherbetrieb ein (siehe Kap. 6.4 Parameter „rAtE ") und starten Sie dann den Speicherbetrieb.
- Wählen Sie zunächst die gewünschte Messfunktion und einen sinnvollen Messbereich.
- Prüfen Sie vor längeren Messwertaufnahmen den Ladezustand der Batterien bzw. Akkus, siehe Kap. 6.3.
  Schließen Sie ggf. den Netzteiladapter NA X-TRA an.

**Starten der Aufzeichnung über Menüfunktionen**

- Wechseln Sie in die Betriebsart „SEt " durch Drücken von **MEASURE I SETUP** und wählen Sie dort das Hauptmenü „Start " aus.




- Durch Bestätigen mit **FUNC I ENTER** wird der Speicherbetrieb gestartet. STORE wird unterhalb der Analoganzeige eingeblendet und signalisiert, dass der Speicherbetrieb eingeschaltet ist. In der Digitalanzeige erscheint „StoP ".
- Mit **MEASURE I SETUP** kehren Sie zurück zur Messfunktion.

### Während der Aufzeichnung

Während des Speicherbetriebs, **STORE** wird unterhalb der Analoganzeige eingeblendet, können Sie die **Speicherbelegung kontrollieren**:

StoP ▷ 000.3 %

Sobald der Speicher voll ist, erscheint die Meldung „ 100.0 %“.

Um die **Messwerte während der Speicherung beobachten** zu können, wechseln Sie zur Messfunktion durch Betätigen von **MEASURE | SETUP**. Durch erneutes Drücken von **MEASURE | SETUP** gelangen Sie zurück zum Speichermenü.

Bei der Wahl einer anderen Messfunktion durch Betätigen des Drehschalters oder der Taste **FUNC | ENTER** wird ein neuer Speicherblock angelegt. Die Speicherung läuft dann automatisch weiter.

### Aufzeichnung beenden

- Nach Drücken der Taste **MEASURE | SETUP** erscheint „StoP “ in der Anzeige.

StoP [FUNC / ENTER] StArt

- Bestätigen Sie die Anzeige „StoP “ durch **FUNC | ENTER**. Die Anzeige **STORE** wird gelöscht und signalisiert das Ende der Aufzeichnung.
- Mit **MEASURE | SETUP** kehren Sie zurück zur Messfunktion.
- Alternativ wird der Speicherbetrieb durch Ausschalten des Multimeters beendet.

### Speicherbelegung abfragen

Innerhalb des Menüs „ InFo “ können Sie die Speicherbelegung auch während des Speichervorgangs abrufen, siehe auch Kap. 6.3

Bereich der Speicherbelegung: 000. 1 % ... 099.9 %.

[MEASURE / SETUP] InFo [FUNC / ENTER] bAtt: ▽ ... ▽ 0CCuP %: 0 17.4 %

Über das Menü „StorE “ können Sie die Speicherbelegung vor Beginn des Speichervorgangs abrufen.

[MEASURE / SETUP] InFo ▷ ... ▷ StorE [FUNC / ENTER] 0 17.4 % ▷ StArt

### Speicher löschen

Diese Funktion löscht alle gespeicherten Messwerte!

Während des Speicherbetriebs kann diese Funktion nicht ausgeführt werden.

[MEASURE / SETUP] InFo ▷ ... ▷ StorE [FUNC / ENTER] 0 17.4 % ▷ StArt

▷ CLEAr [FUNC / ENTER] EMPty

# 5 Messungen

## 5.1 Spannungsmessung

**Hinweise zur Spannungsmessung**

- **Betreiben Sie das Multimeter nur mit eingelegten Batterien. Gefährliche Spannungen werden sonst nicht signalisiert und Ihr Gerät kann beschädigt werden.**
- Das Multimeter darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, **Berührungsgefahren** zu erkennen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Berührungsgefahr besteht überall dort, wo Spannungen auftreten können, die größer sind als 33 V (Effektivwert).
  Fassen Sie die Prüfspitzen beim Prüfen nur hinter dem Fingerschutz an. Berühren Sie keinesfalls die metallischen Prüfspitzen.
- Wenn Sie Messungen durchführen, bei denen **Berührungsgefahr** besteht, dann vermeiden Sie es, alleine zu arbeiten. Ziehen Sie eine zweite Person hinzu.
- **Die maximal zulässige Spannung**
  zwischen den Anschlüssen (9) bzw. (10) und Erde (8) beträgt 1000 V in der Messkategorie II bzw. 600 V in der Messkategorie III
- Rechnen Sie damit, dass an Messobjekten (z. B. an defekten Geräten) unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Kondensatoren können z. B. gefährlich geladen sein.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung) dürfen Sie mit diesem Gerät keine Messungen durchführen.
- Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Sie in HF-Stromkreisen messen. Dort können gefährliche Mischspannungen vorhanden sein.
- **Beachten Sie, dass bei der Messung mit Tiefpassfilter gefährliche Spannungsspitzen ausgeblendet werden.**
  **Wir empfehlen, die Spannung zunächst ohne Tiefpassfilter zu messen, um mögliche gefährliche Spannungen zu erkennen.**
- Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie die Messbereiche nicht mehr als zulässig überlasten. Die Grenzwerte finden Sie im Kap. 8 „Technische Daten“ in der Tabelle „Messfunktionen und Messbereiche“ in der Spalte „Überlastbarkeit“.

**Hinweis**
Die Schalterstellung „**V 1MΩ / MΩ@UISO**“ steht für Fremdspannungserkennung während der Isolationswiderstandsmessung zur Verfügung.
Für genaue Spannungsmessungen führen Sie diese in der Schalterstellung V~ , V⎓ oder V≂ durch.

### 5.1.1 Gleich- und Mischspannungsmessung V DC und V (DC+AC)

➪ Stellen Sie im Setup-Menü Stromzange den Parameter *CL.P* auf ***OFF***. Ansonsten werden sämtliche Messwerte in A und korrigiert um das gewählte Übersetzungsverhältnis für einen angeschlossenen Zangenstromsensor angezeigt.

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *CL.P*

FUNC ENTER *1 / 10/ 100/ 1000 / OFF* △▽ FUNC ENTER

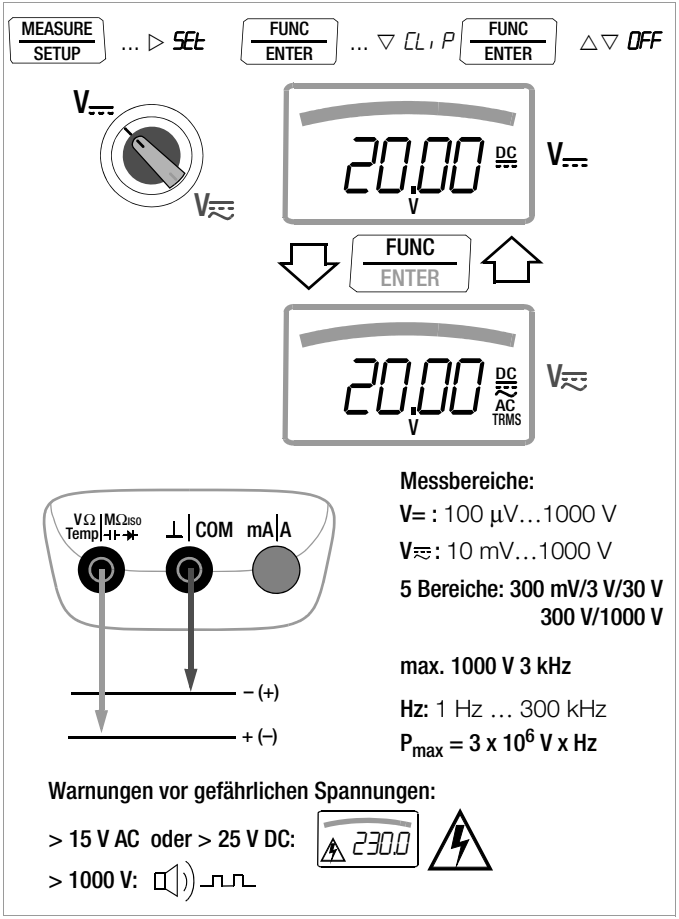
➪ Stellen Sie den Drehschalter entsprechend der zu messenden Spannung auf V ⎓ bzw. V ≂ .

➪ Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.
Die Anschlussbuchse „⊥“ sollte dabei an möglichst erdnahem Potenzial liegen.

**Hinweis**
Im Bereich 1000 V warnt Sie ein Intervallton, wenn der Messwert den Messbereichsendwert überschreitet.

Vergewissern Sie sich, dass **kein** Strommessbereich („A“) eingeschaltet ist, wenn Sie Ihr Multimeter zur Spannungsmessung anschließen! Werden die Abschaltgrenzwerte der Sicherungen bei Fehlbedienung überschritten, dann besteht Gefahr für Sie und Ihr Gerät!

Das Multimeter befindet sich nach dem Einschalten in der Schalterstellung V immer im Messbereich 3 V. Sobald die Taste **MAN / AUTO** gedrückt wird und der gemessene Wert < 280 mV ist, schaltet das Multimeter in den mV-Messbereich.


MEASURE SETUP ... ▷ SEt FUNC ENTER ... ▽ CL.P FUNC ENTER △▽ OFF
V⎓
V≂
20.00 V DC V⎓
FUNC ENTER
20.00 V DC AC TRMS V≂
VΩ Temp MΩISO ⊥ COM mA A
– (+)
+ (–)
Messbereiche:
V= : 100 µV…1000 V
V≂: 10 mV…1000 V
5 Bereiche: 300 mV/3 V/30 V 300 V/1000 V
max. 1000 V 3 kHz
Hz: 1 Hz … 300 kHz
Pmax = 3 x 10^6 V x Hz
Warnungen vor gefährlichen Spannungen:
> 15 V AC oder > 25 V DC:
230.0
> 1000 V:

### 5.1.2 Wechselspannungs- und Frequenzmessung V AC und Hz jeweils mit zuschaltbarem Tiefpassfilter

➪ Stellen Sie im Setup-Menü Stromzange den Parameter *CL.P* auf ***OFF***. Ansonsten werden sämtliche Messwerte in A und korrigiert um das gewählte Übersetzungsverhältnis für einen angeschlossenen Zangenstromsensor angezeigt.

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *CL.P*

FUNC ENTER *1 / 10/ 100/ 1000 / OFF* △▽ FUNC ENTER

➪ Stellen Sie den Drehschalter entsprechend der zu messenden Spannung bzw. Frequenz auf V~ bzw. Hz/%.

➪ Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.
Die Anschlussbuchse „⊥“ sollte dabei an möglichst erdnahem Potenzial liegen.

#### Spannungsmessung

**Hinweis**
Im Bereich 1000 V warnt Sie ein Intervallton, wenn der Messwert den Messbereichsendwert überschreitet.

Vergewissern Sie sich, dass kein Strommessbereich („A“) eingeschaltet ist, wenn Sie Ihr Multimeter zur Spannungsmessung anschließen! Werden die Abschaltgrenzwerte der Sicherungen bei Fehlbedienung überschritten, dann besteht Gefahr für Sie und Ihr Gerät!

➪ Sie können zwischen Spannungsmessung ohne und mit Tiefpassfilter umschalten.

➪ Drücken Sie sooft die Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**, bis die Einheit V bzw. V/Fil in der Anzeige erscheint.

#### Frequenzmessung

➪ Legen Sie die Messgröße wie zur Spannungsmessung an.

➪ Wählen Sie manuell den Messbereich für die Spannungsamplitude aus. Bei der Umschaltung auf Frequenzmessung bleibt der vorher eingestellte Spannungsmessbereich erhalten.

➪ Sie können zwischen Frequenzmessung ohne und mit Tiefpassfilter umschalten.
Drücken Sie sooft die Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**, bis die Einheit Hz bzw. Hz/Fil in der Anzeige erscheint.
Die niedrigsten messbaren Frequenzen und die maximal zulässigen Spannungen finden Sie im Kap. 8 „Technische Daten“.

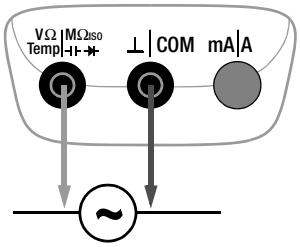
#### Messung mit Tiefpassfilter

**Achtung!**
Beachten Sie, dass bei dieser Messung gefährliche Spannungsspitzen ausgeblendet werden, siehe auch Spannungskomparator.
Wir empfehlen, die Spannung zunächst ohne Tiefpassfilter zu messen, um mögliche gefährliche Spannungen zu erkennen.

Bei Bedarf kann ein 1 kHz/-3dB-Tiefpassfilter zugeschaltet werden, um bei Messungen z. B. an Kabeln kapazitiv eingekoppelte hochfrequente Impulse > 1 kHz auszufiltern, d.h. unerwünschte Spannungen oberhalb von 1 kHz auszublenden.

Das jeweils eingeschaltete Tiefpassfilter wird durch Einblenden von Fil signalisiert. Das Multimeter schaltet automatisch zur manuellen Messbereichswahl.

Mit eingeschaltetem Filter und bei Signalen > 500 Hz wird die spezifizierte Messgenauigkeit nicht erreicht.




**Messbereiche:**
**V~:** 10 mV … 1000 V
**5 Bereiche: 300 mV/3 V/30 V**
**300 V/1000 V**

**max. 1000 V 3 kHz**
**Hz:** 1 Hz … 300 kHz
**$P_{max}$ = 3 x $10^6$ V x Hz**

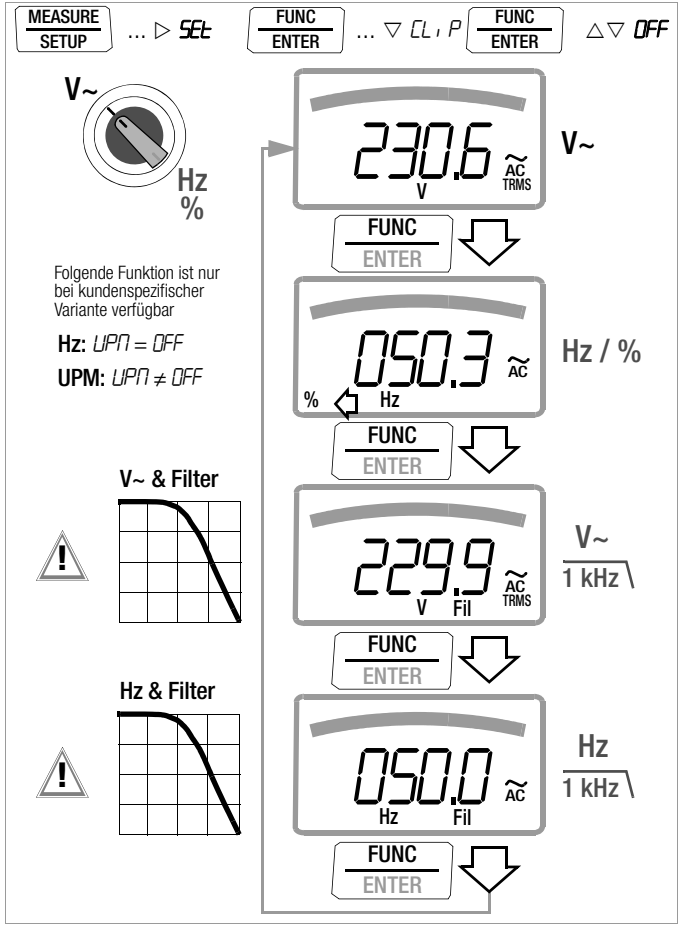
**Warnungen vor gefährlichen Spannungen:**

**> 15 V AC oder > 25 V DC:**


**> 1000 V:** ⧏)) ⊓⊔⊓

**Spannungskomparator zur Anzeige gefährlicher Spannungen**

Das Eingangsignal bzw. Messsignal wird von einem Spannungskomparator auf gefährliche Spitzen untersucht, da diese durch die Tiefpassfilterfunktion ausgeblendet werden.
Bei U > 15 V AC oder U > 25 V DC wird ein Gefahrensymbol eingeblendet:



### Tastverhältnismessung (Funktion nicht bei METRAHIT ISO)

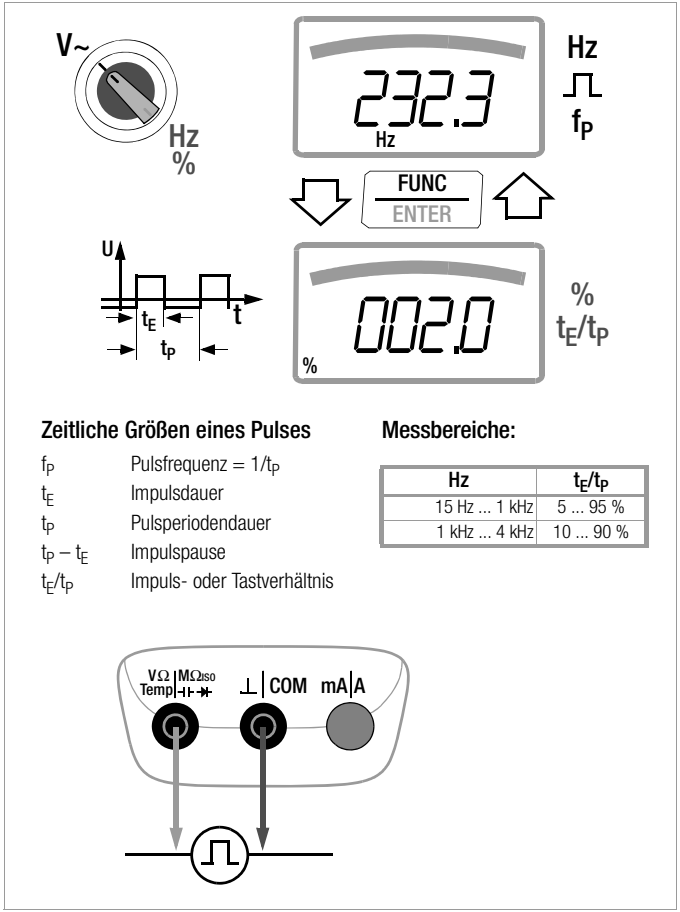
- ➪ Stellen Sie den Drehschalter auf V~.
- ➪ Drücken Sie sooft die Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**, bis die Einheit % in der Anzeige erscheint.
- ➪ Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.

Vergewissern Sie sich, dass kein Strommessbereich („A“) eingeschaltet ist, wenn Sie Ihr Multimeter für die Frequenz- oder Tastverhältnismessung anschließen!

Hier wird bei periodischen Rechtecksignalen das Verhältnis von Impulsdauer zu Pulsperiodendauer gemessen und in Prozent angezeigt.

$$\text{Tastverhältnis (\%)} = \frac{\text{Pulsdauer } (t_E)}{\text{Periodendauer } (t_P)} \bullet 100$$

**Hinweis**
Die anliegende Frequenz muss während der Tastverhältnismessung konstant sein.




**Zeitliche Größen eines Pulses**

| | |
|---|---|
| $f_P$ | Pulsfrequenz = $1/t_P$ |
| $t_E$ | Impulsdauer |
| $t_P$ | Pulsperiodendauer |
| $t_P - t_E$ | Impulspause |
| $t_E/t_P$ | Impuls- oder Tastverhältnis |

**Messbereiche:**

| Hz | $t_E/t_P$ |
|---|---|
| 15 Hz ... 1 kHz | 5 ... 95 % |
| 1 kHz ... 4 kHz | 10 ... 90 % |

**Drehzahlmessung (Funktion nur bei kundenspezifischer Variante verfügbar)**

Die Messung der Drehzahl (wird auch mit Umdrehungsfrequenz bezeichnet) erfolgt durch Erfassen von Impulsen. Voraussetzung hierfür ist, dass die Anzahl der messbaren Impulse pro Umdrehung im Einstellmenü UPM zuvor eingestellt wird (*UPn* ≠ *OFF*) siehe unten.

- Stellen Sie den Drehschalter auf V~.
- Drücken Sie sooft die Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**, bis die Einheit UPM kurz eingeblendet wird. Anschließend erscheint der Messwert: z. B. „u 244,3“ in Umdrehungen pro Minute.

$$UPM = \left(\frac{\text{Umdrehungen}}{\text{min}} / \frac{\text{Impulse}}{\text{Umdrehung}}\right) x \frac{60s}{s}$$

Messwert UPM = Umdrehungen pro Minute (U/min)

Parameter *UPn* = Impulse pro Umdrehung

**Einstellmenü Impulse pro Umdrehung**

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *UPn*

FUNC ENTER *OFF*/ *1*: *0.1* ... *1000* ◁ ▷△▽ FUNC ENTER

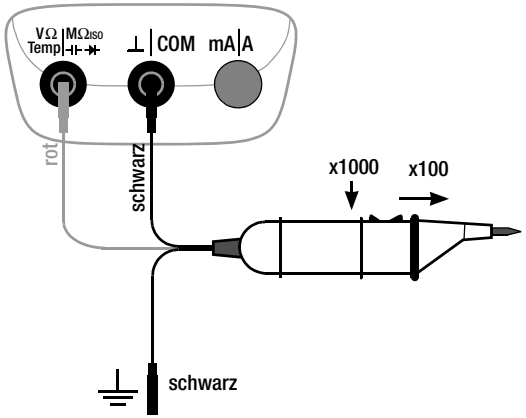
### 5.1.3 Transiente Überspannungen

Die Multimeter sind gegen transiente Überspannungen im Spannungsmessbereich bis 6 kV mit 1,2/50 µs Stirn-/Halbwertzeit geschützt. Wenn bei Messungen, z. B. an Transformatoren oder Motoren mit größerer Impulsdauer zu rechnen ist, empfehlen wir in diesen Fällen unseren Messadapter KS30. Er schützt vor transienten Überspannungen bis 6 kV mit 10/1000 µs Stirn-/Halbwertzeit. Die Dauerbelastbarkeit beträgt 1200 $V_{eff}$. Der zusätzliche Einflusseffekt bei Verwendung des Messadapters KS30 beträgt ca. –2 %.

### 5.1.4 Spannungsmessung über 1000 V

Spannungen über 1000 V können Sie mit einem Hochspannungstastkopf messen, z. B. HV3[1] bzw. HV30[2] von GMC-I Messtechnik GmbH. Der Masseanschluss ist dabei unbedingt zu erden. Beachten Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen!

**Spannungsmessung über 1000 V mit dem Hochspannungstastkopf HV3**

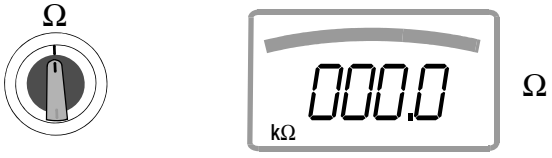



[1] HV3: 3 kV

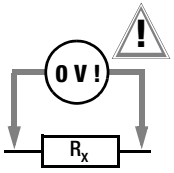
[2] HV30: 30 kV, nur für ⎓ (DC)-Spannungen

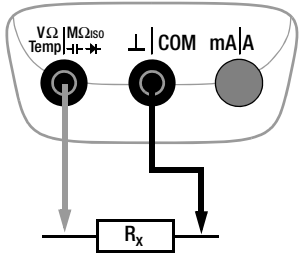
### 5.2 Widerstandsmessung „Ω“

- ➪ Trennen Sie die Stromversorgung vom Stromkreis des zu messenden Geräts und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren.
- ➪ Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis! Prüfung die Spannungsfreiheit mithilfe der Gleichspannungsmessung, siehe Kap. 5.1.1.
- ➪ Stellen Sie den Drehschalter auf „Ω“.
- ➪ Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.




**Messbereiche: 0,1 kΩ ... 31 MΩ**
6 Bereiche: 300 Ω / **3 kΩ** / **30 kΩ / 300 kΩ /** 3 MΩ **/** 30 MΩ




**Hinweis**
Verwenden Sie bei hochohmigen Widerständen kurze oder abgeschirmte Messleitungen.

#### Verbesserung der Genauigkeit durch Nullpunkteinstellung

In allen Messbereichen können Sie den Widerstand der Zuleitungen und Übergangswiderstände durch Nullpunkteinstellung eliminieren, siehe Kap. 4.2.

### 5.3 Temperaturmessung Temp RTD und Temp TC

Die Temperaturmessung erfolgt über Widerstandsthermometer vom Typ Pt100 oder Pt1000 und Thermoelement Typ K (Zubehör, kein Lieferumfang), das an den Spannungseingang angeschlossen wird.

#### Wahl der Temperatureinheit

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *tEMP* FUNC ENTER **°C** / °F △▽ FUNC ENTER

(**°C** = Standardwert/Werkseinstellung)

#### 5.3.1 Messung mit Widerstandsthermometern

➪ Stellen Sie den Drehschalter auf „Temp$_{RTD}$“.

Wechsel in die andere Messfunktion durch **FUNC | ENTER**.

Der Typ Pt100 oder Pt1000 wird automatisch erkannt und eingeblendet.

Es bestehen zwei Möglichkeiten, den Zuleitungswiderstand zu kompensieren:

#### Automatische Kompensation

➪ Betätigen Sie die Taste **ZERO | ESC**.
Die Anzeige „Short leads“ erscheint.

Sofern Sie den Zuleitungswiderstand direkt eingeben wollen, können Sie die folgende Eingabeaufforderung überspringen.

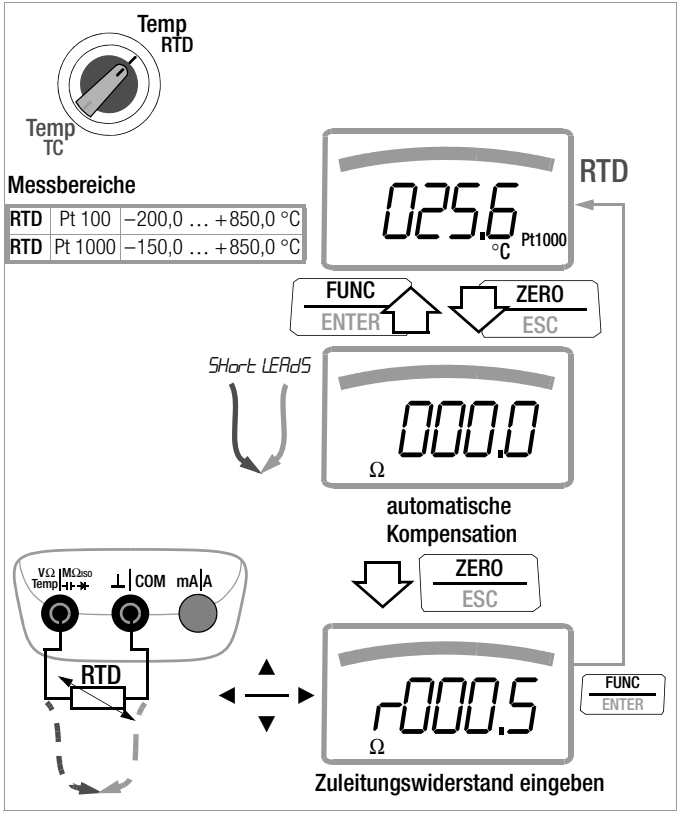
➪ Schließen Sie die Anschlussleitungen des Messgeräts kurz. Die Anzeige „*000.0* “ erscheint. Mit Drücken der Taste **FUNC | ENTER** erfolgt eine automatische Kompensation des Widerstands der Anschlussleitungen bei zukünftigen Messungen. Sie können jetzt den Kurzschluss entfernen, das Gerät ist messbereit.

#### Zuleitungswiderstand eingeben

➪ Im Menü automatische Kompensation müssen Sie nochmals die Taste **ZERO | ESC** betätigen.

➪ Geben Sie den bekannten Widerstand der Anschlussleitungen über die Cursortasten ein:
Über die Tasten ◁ ▷ wählen Sie die Dekade, d. h. die Position der Ziffer, die Sie ändern wollen und über die Tasten ▽△ stellen Sie die jeweilige Ziffer ein. Der Defaultwert ist 0,43 **Ω**. Die Eingabegrenzen liegen zwischen 0 und 50 **Ω**.

➪ Mit Drücken von **FUNC | ENTER** wird der eingestellte Wert übernommen und Sie gelangen zurück zur Messung. Der Zuleitungswiderstand bleibt auch bei ausgeschaltetem Gerät gespeichert.


Temp
RTD
Temp
TC
Messbereiche
RTD Pt 100 –200,0 … +850,0 °C
RTD Pt 1000 –150,0 … +850,0 °C
025.6
°C
Pt1000
RTD
FUNC
ENTER
ZERO
ESC
SHort LEAdS
000.0
Ω
automatische
Kompensation
ZERO
ESC
VΩ Temp
MΩ@UISO
COM
mA
A
RTD
r000.5
Ω
FUNC
ENTER
Zuleitungswiderstand eingeben

### 5.3.2 Messung mit Thermoelementen Temp TC

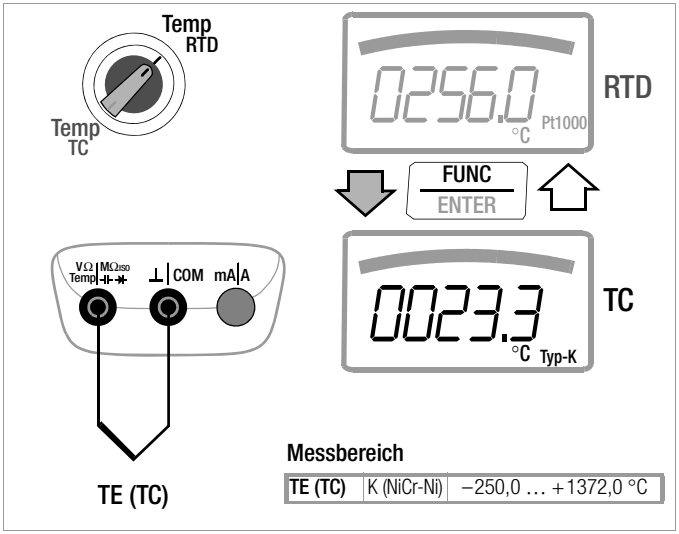
➪ Stellen Sie den Drehschalter auf „Temp$_{RTD}$“.

**Hinweis**
Die zuletzt ausgewählte Temperaturmessung bzw. der zuletzt eingestellte Temperatursensor Typ-K oder Pt100/ Pt1000 bleibt gespeichert und wird entsprechend angezeigt. Wechsel in die jeweils andere Messfunktion durch **FUNC | ENTER**.

➪ Die Referenztemperatur wird über die interne Vergleichsstelle gemessen, zur Abfrage siehe Parameter „ *ItEMP* “ im Seite 54.

**Hinweis**
Die interne Referenztemperatur (interne Vergleichsstellentemperatur) wird mit einem Temperaturfühler im Gerät gemessen. Durch interne Erwärmung oder durch Wechsel von warmer in kalte Umgebung oder umgekehrt kann diese etwas über der Raumtemperatur liegen.

➪ Schließen Sie den Fühler an den beiden freigegebenen Buchsen an. Das Gerät zeigt die gemessene Temperatur in der gewählten Einheit an.



### 5.4 Durchgangsprüfung 🔊

- Trennen Sie die Stromversorgung vom Stromkreis des zu messenden Geräts und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren.
- Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis!
- Stellen Sie den Drehschalter auf „🔊“.
- Ein Lautsprechersymbol erscheint in der Anzeige.
- Schließen Sie die zu prüfende Durchgangsstelle wie abgebildet an.

In Abhängigkeit vom eingestellten Grenzwert gibt das Multimeter bei Durchgang bzw. Kurzschluss, d. h. bei einem Wert kleiner als dem Grenzwert, einen Dauerton ab.

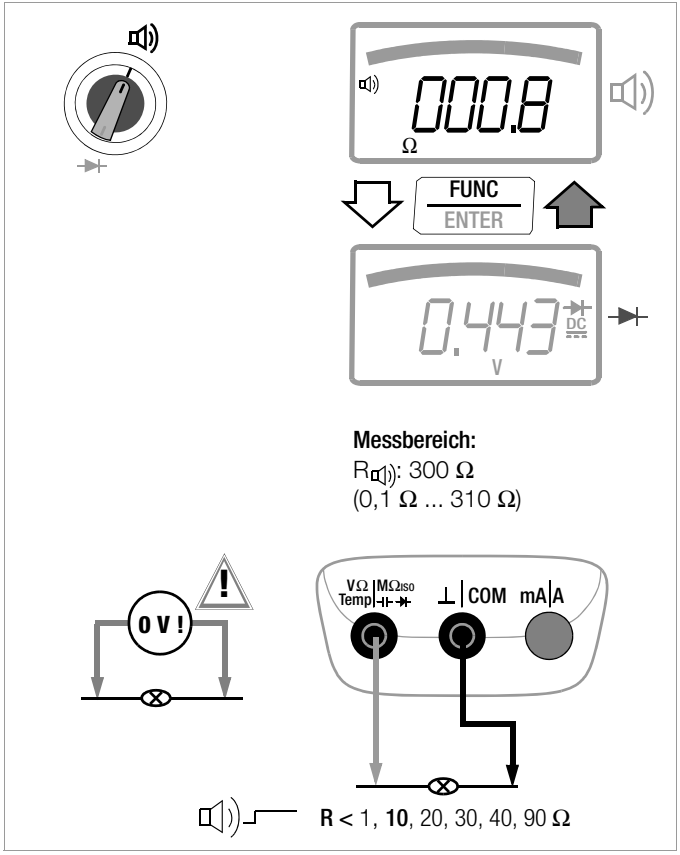
Bei offenen Anschlüssen wird „OL“ eingeblendet.

Der Grenzwert kann im Menü „SEt“ eingestellt werden, siehe auch Kap. 6.4:

MEASURE SETUP  InFo ▷ … ▷ SEt  FUNC ENTER  rALE ▽ … ▽ bEEP

FUNC ENTER  1, **10**, 20, 30, 40, 90 Ω △▽  FUNC ENTER

(10 = Standardwert/Werkseinstellung)



### 5.5 Diodenprüfung ⊣▶⊢ mit Konstantstrom 1 mA

- Trennen Sie die Stromversorgung vom Stromkreis des zu messenden Geräts und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren.
- Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis! Prüfung die Spannungsfreiheit mithilfe der Gleichspannungsmessung, siehe Kap. 5.1.1.
- Stellen Sie den Drehschalter auf „🔊“.
- Betätigen Sie die Taste **FUNC | ENTER**, das Diodensymbol erscheint in der Anzeige.
- Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.

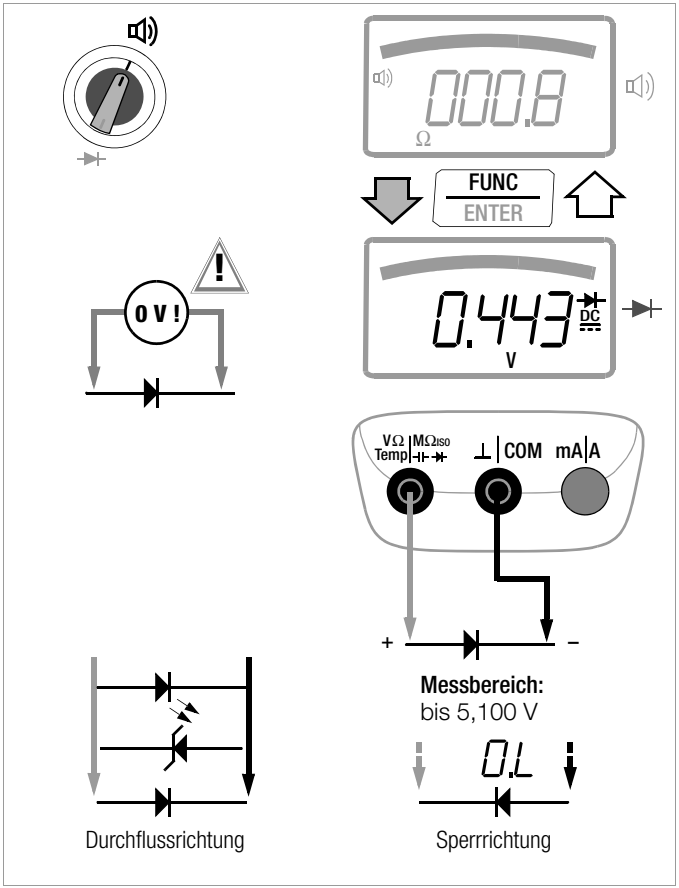
#### Durchlassrichtung bzw. Kurzschluss

Das Messgerät zeigt die Durchlassspannung in Volt an (Anzeige: 4 Stellen). Solange der Spannungsabfall den max. Anzeigewert von 5,1 V nicht überschreitet, können Sie auch mehrere in Reihe geschaltete Elemente oder auch Referenzdioden mit kleiner Referenzspannung sowie Z-Dioden und LEDs prüfen.

#### Sperrrichtung oder Unterbrechung

Das Messgerät zeigt Überlauf .OL an.

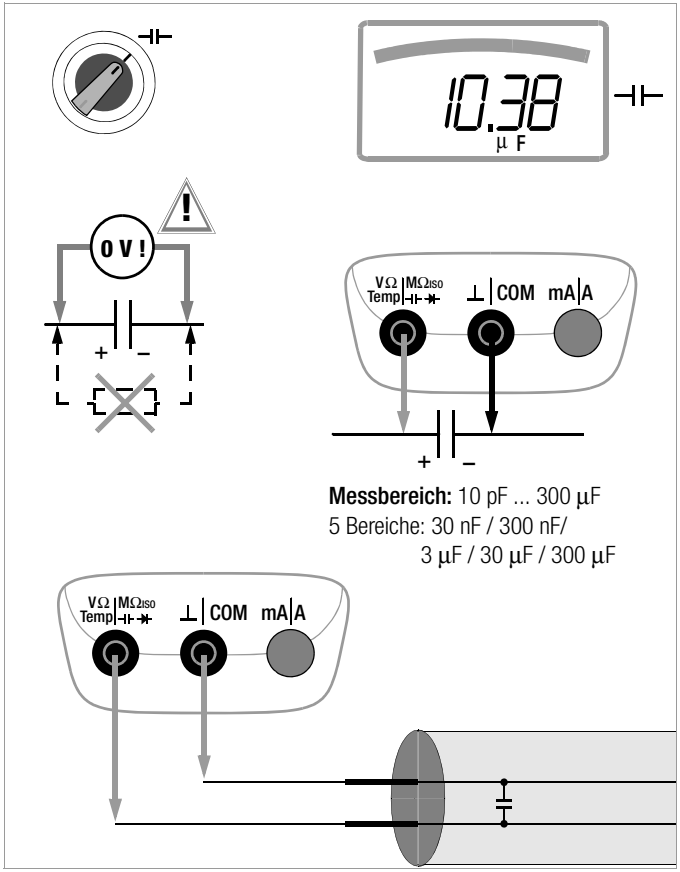
**Hinweis**
Parallel zur Diode liegende Widerstände und Halbleiterstrecken verfälschen das Messergebnis!



### 5.6 Kapazitätsmessung ⊣⊢

- Trennen Sie die Stromversorgung vom Stromkreis des zu messenden Geräts und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren.
- Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Kondensatoren müssen zur Messung immer entladen sein. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis! Prüfung der Spannungsfreiheit mithilfe der Gleichspannungsmessung, siehe Kap. 5.1.1.
- Stellen Sie den Drehschalter auf „⊣⊢“.
- Schließen Sie den (entladenen!) Prüfling über Messleitungen an die Buchsen wie abgebildet an.

**Hinweis**
Polarisierte Kondensatoren sind mit dem „–“ Pol an der Buchse „⊥“ anzuschließen.
Parallel zum Kondensator liegende Widerstände und Halbleiterstrecken verfälschen das Messergebnis!

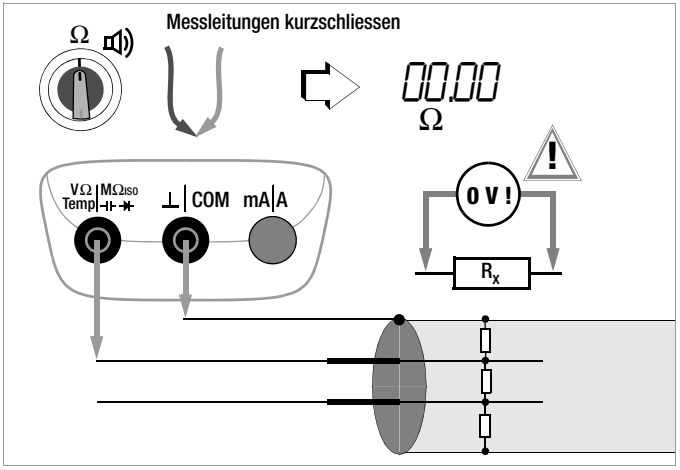



**Messbereich:** 10 pF ... 300 µF
5 Bereiche: 30 nF / 300 nF/
3 µF / 30 µF / 300 µF

## 5.7 Isolationswiderstandsmessung – Funktion MΩ@UISO

### 5.7.1 Vorbereitung der Messung

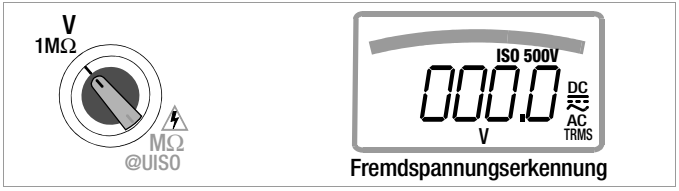
**Hinweis**
**Überprüfen der Messleitungen**
Vor der Isolationsmessung sollte in der Schalterstellung Ω oder 🔊 durch Kurzschließen der Messleitungen an den Prüfspitzen überprüft werden, ob das Gerät nahezu null Ω anzeigt. Hierdurch kann ein falscher Anschluss vermieden oder eine Unterbrechung bei den Messleitungen festgestellt werden.




**Hinweis**
Isolationswiderstände dürfen nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden.
Beim Messen von hochohmigen Isolationswiderständen dürfen sich die Messleitungen nicht berühren.

- Stellen Sie den Drehschalter auf „**MΩ@UISO**“.
- Schließen Sie die Messleitungen an den beiden freigegebenen Buchsen an.
- In dieser Schalterstellung erfolgt eine Fremdspannungsmessung V AC+DC TRMS.

Nur wenn das Messobjekt spannungsfrei ist, dürfen Sie zur Isolationsmessung die Taste **FUNC | ENTER** für **UISO ON / OFF** drücken.



Fremdspannungserkennung

**Hinweis**
Die Schalterstellung MΩ@UISO darf nur zur Isolationswiderstandsmessung und Windungsschlusserkennung (**METRAHIT COIL**) benutzt werden. Versehentlich anliegende Fremdspannung wird in dieser Schalterstellung jedoch angezeigt. Ist in der Anlage eine Fremdspannung von > 50 V vorhanden, so wird die Isolationswiderstandsmessung blockiert. Auf dem LCD-Anzeigefeld wird weiterhin die Fremdspannung angezeigt. Liegt eine Spannung an, die größer als 1000 V ist, so wird diese zusätzlich akustisch signalisiert.

**Achtung Hochspannung!**
**Berühren Sie nicht die leitenden Enden der Prüfspitzen**, wenn das Gerät zur Messung von Isolationswiderständen eingeschaltet ist. Es kann ein Strom von 2,5 mA (im Messgerät begrenzt) über Ihren Körper fließen, der zwar keine lebensgefährlichen Werte erreicht, der elektrische Schlag ist jedoch spürbar. Messen Sie an einem kapazitiven Prüfobjekt, z. B. an einem Kabel, so kann sich dieses bis auf ca. ±1200 V aufladen, je nach eingestellter Prüfspannung. **Das Berühren des Prüflings nach dem Messen ist in diesem Fall lebensgefährlich!**

**Auswahl der Prüfspannung ($U_{ISO}$ = 50 ... 1000 V*)**

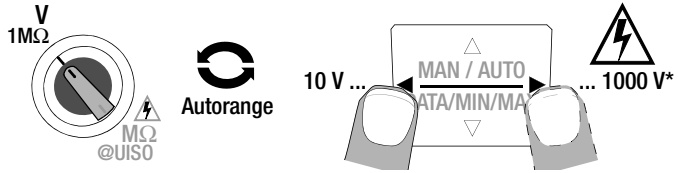
Die gewünschte Prüfspannung kann im Menü „SEt“ eingestellt werden, siehe auch Kap. 6.4:

MEASURE SETUP  InFo ▷ ... ▷ SEt  FUNC ENTER  rAtE ▽ ... ▽ U ISo

FUNC ENTER  ... 500, 1000 V* △▽  FUNC ENTER

* Die auswählbaren Prüfspannungen sowie die Werkseinstellung sind abhängig von der Gerätevariante.

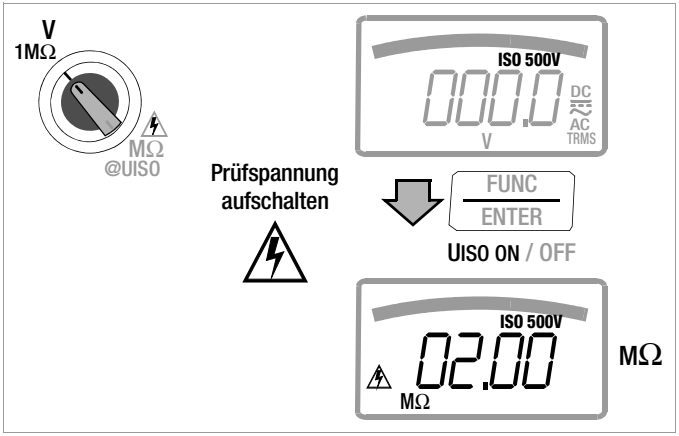
Alternativ kann die gewünschte Prüfspannung über die Cursortasten ◁ ▷ ausgewählt werden. Voraussetzung: das Multimeter befindet sich in der Schalterstellung V⎓1MΩ und in der AUTO-Range Funktion.




Im Display wird die gewählte Prüfspannung bei der Messung eingeblendet.

### 5.7.2 Durchführen der Isolationsmessung

➪ **Einschalten der Isolationswiderstandsmessung**:
Halten Sie die Taste **UISO ON / OFF** zur Isolationswiderstandsmessung so lange gedrückt, bis die Anzeige stabil ist.
Mit Loslassen der Taste wird die Isolationswiderstandsmessung beendet.




Bei der Isolationswiderstandsmessung ist die Messbereichsautomatik aktiv.

Für das automatische Festhalten von gültigen Messwerten, kann eine speziell für die Isolationsmessung angepasste DATA-Funktion aktiviert werden, siehe Kap. 4.4.1.

**Automatisches Erkennen von Fremdspannung während der Isolationsmessung**

Erkennt das Gerät während der Isolationsmessung eine **Fremdspannung > 15 V AC oder > 25 V DC** (Bedingung: $U_{fremd} \neq U_{ISO}$, z. B. Riq < 100 kΩ @ 100 V, siehe Seite 62 Fußnote 1) so wird auf dem LCD-Anzeigefeld kurzzeitig „***Error***“ für Fehler eingeblendet. Anschließend wird automatisch auf Spannungsmessung umgeschaltet und die aktuell gemessene Spannung angezeigt.

**Hinweis**
Bei der automatischen Fremdspannungserkennung während der Isolationsmessung führt eine Totzone zu Fehlmessungen. Diese Totzone liegt zwischen 80% und 120% der eingestellten Prüfspannung. (physikalisches Problem: bei einer Fremdspannung, die vom Betrag her der Messspannung entspricht, neutralisieren sich beide Spannungen).

Auf die Isolationsmessung kann so lange nicht manuell umgeschaltet werden, wie Spannung an den Messklemmen anliegt.

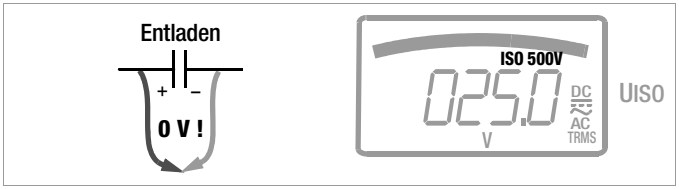
Liegt keine Fremdspannung mehr an, kann die $M\Omega_{@UISO}$-Messung über erneutes Drücken der Taste **UISO ON / OFF** gestartet werden.

**Achtung!**
Bei Anzeige von „***Error***“ liegt vermutlich eine große kapazitive Aufladung der Leitung (des Prüflings) vor. Abhilfe:
Schließen Sie die Leitung (den Prüfling) kurz. Wiederholen Sie anschließend die Messung.

**Sonderfall: Anzeige kleiner Isolationswiderstände bis zum Kurzschluss**

Zunächst wird „Error“ und anschließend kurz „Short“ in der Anzeige eingeblendet und dann der aktuelle Widerstandsmesswert angezeigt.

### 5.7.3 Beenden der Messung und Entladung




➪ Drücken Sie kurz die Taste **UISO ON / OFF**.

Nach Beenden der Messung wird eine eventuell noch vorhandene Restspannung angezeigt, die durch Leitungskapazitäten bedingt sein kann. Der Innenwiderstand von 1 MΩ des Gerätes entfernt die Ladungen schnell. Der Kontakt zum Objekt muss weiterhin bestehen. Das Absinken der Spannung können Sie direkt im LCD-Anzeigefeld verfolgen. **Trennen Sie den Anschluss erst, wenn die Spannung < 25 V ist!**

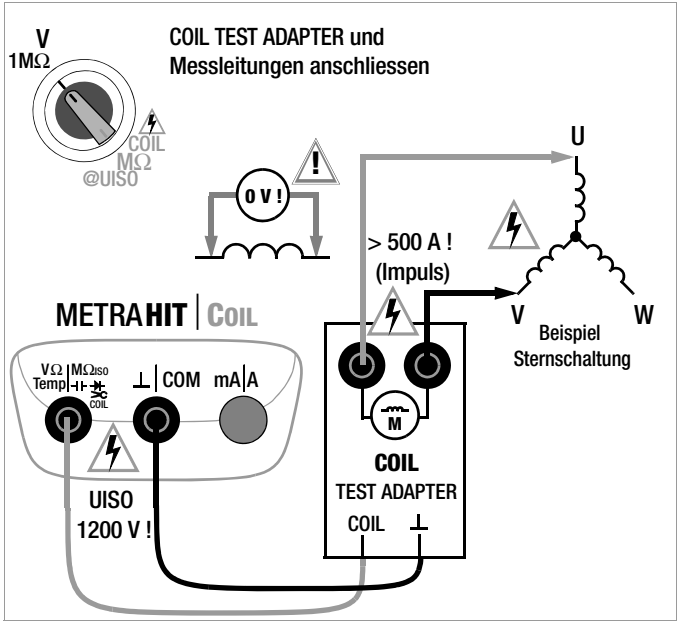
**Hinweis**
Bei der Isolationswiderstandsmessung werden die Batterien des Gerätes stark belastet. Schalten Sie daher die Isolationswiderstandsmessung in den Messpausen ab. Verwenden Sie ausschließlich Alkali-Mangan-Zellen nach IEC 6 LR61.

**Hinweis**
Die Schalterstellung „**V 1MΩ / $M\Omega_{@UISO}$**“ steht für Fremdspannungserkennung während der Isolationswiderstandsmessung zur Verfügung.
Für genaue Spannungsmessungen führen Sie diese in der Schalterstellung V ~ , V ⎓ oder V ≂ durch.

### 5.8 Windungsschlussmessung – Funktion COIL/MΩ@UISO

Diese Funktionalität ist nur mit der Gerätevariante **METRAHIT COIL** und nur in Verbindung mit dem **COIL TEST ADAPTER** möglich.
Bei dieser Messung wird über eine zyklische Entladung mit hoher Spannung nacheinander für jede Motorwicklung bzw. Wicklungskombination ein teilperiodischer Zeitwert proportional zur Induktivität der jeweiligen Wicklung ermittelt. Durch Vergleich der Messergebnisse kann die Symmetrie der Motorwicklungen überprüft, und damit ggf. ein Windungsschluss erkannt werden.

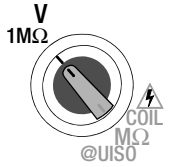
#### 5.8.1 Vorbereitung der Messung




**Hinweis**
Windungsschlussmessungen dürfen nur an spannungsfreien Wicklungen vorgenommen werden.

- Schließen Sie den **COIL TEST ADAPTER** über die berührgeschützten Stecker seiner Anschlusskabel an den beiden freigegebenen Buchsen des Multimeters an: die rote Leitung an die Buchse **COIL** und die schwarze Leitung an die Buchse **COM**.
- Stellen Sie den Drehschalter auf „**COIL/MΩ@UISO**“.
- Schließen Sie die beiden Messleitungen an den beiden Buchsen des **COIL TEST ADAPTERs** (mit Motorsymbol gekennzeichnet) an.
- Kontaktieren Sie den induktiven Prüfling mit den auf die Prüfspitzen aufgesteckten (Kroko-)Klemmen. Bei Drehstrommotoren kontaktieren Sie z. B. nacheinander die Wicklungsanschlüsse U–V, V–W und U–W.
- In dieser Schalterstellung erfolgt eine Fremdspannungsmessung V AC+DC TRMS.

Nur wenn das Messobjekt spannungsfrei ist, dürfen Sie zur Windungsschlussmessung die Taste **UCOIL ON / OFF** drücken (und gedrückt halten bis der Messwert stabil ist).



Fremdspannungserkennung

**Hinweis**
Die Schalterstellung **COIL/MΩ$_{@UISO}$** darf nur zur Windungsschlussmessung benutzt werden. Versehentlich anliegende Fremdspannung wird in dieser Schalterstellung jedoch angezeigt.
Ist in der Anlage eine Fremdspannung von > 50 V vorhanden, so wird die Windungsschlussmessung blockiert. Auf dem LCD-Anzeigefeld wird weiterhin die Fremdspannung und das Symbol „Achtung Hochspannung“ eingeblendet. angezeigt. Liegt eine Spannung an, die größer als 1000 V ist, so wird diese zusätzlich akustisch signalisiert.

**Achtung Hochspannung!**
**Berühren Sie nicht die leitenden Enden der Prüfspitzen**, solange die Taste **UCOIL ON / OFF** gedrückt bleibt.
Eine Spannung von bis zu 1200 Volt liegt an den beiden freigegebenen Ausgangsbuchsen des Multimeters sowie als gepulste Spannung an den beiden Ausgangsbuchsen des **COIL TEST ADAPTERs** (mit Motorsymbol gekennzeichnet) an.
***Multimeter:*** Es kann ein Strom von 2,5 mA (im Messgerät begrenzt) über Ihren Körper fließen, der zwar keine lebensgefährlichen Werte erreicht, der elektrische Schlag ist jedoch spürbar.
**COIL TEST ADAPTER*:*** An den Ausgangsbuchsen können Impulsströme von > 500 A fließen.
**Der Prüfling kann sich aufladen:** Warten Sie nach jeder Messung, bis sich die Spannung am Prüfling abgebaut hat (Fremdspannungsanzeige). Eine Berührung des Prüflings kann andernfalls lebensgefährlich sein!

**Prüfspannung ($U_{ISO}$ = 1000 V)**

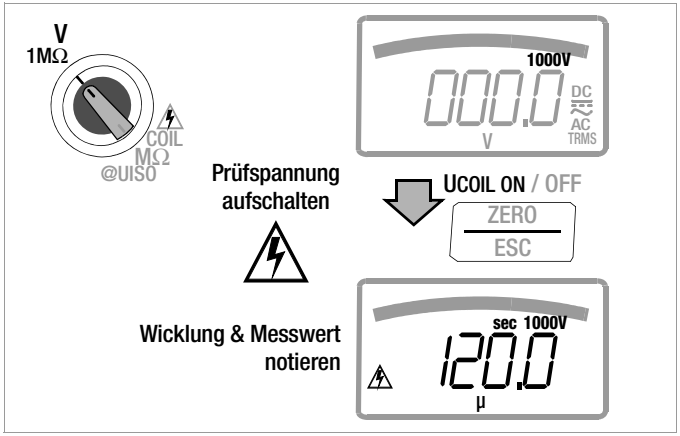
Die Prüfspannung der Windungsschlussmessung ist auf 1000 V fest eingestellt und nicht veränderbar. Im Display wird die aktuelle Prüfspannung bei der Messung eingeblendet.

### 5.8.2 Durchführen der Windungsschlussmessung

- Kontaktieren Sie die gewünschte Wicklung (z. B. U–V) zur Prüfung auf Spannungsfreiheit.

**Achtung!**
Messen Sie nicht freihändig sondern mit einer selbsthaltenden Kontaktierung, z. B. mit Krokodilklemmen. Ein schlechter Kontakt kann Funkenflug verursachen, beim Abrutschen vom Prüfling besteht Lebensgefahr!

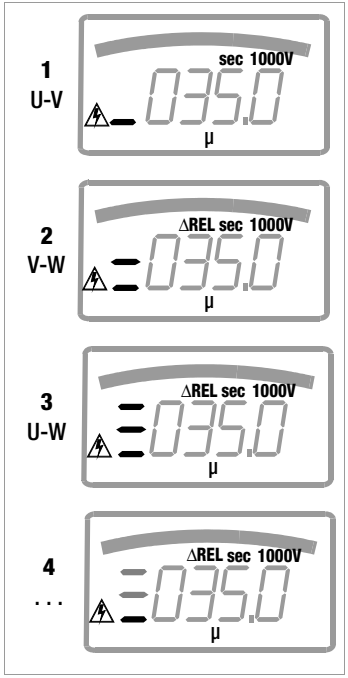
- **Windungsschlussmessung aktivieren**:
  Halten Sie die Taste **UCOIL ON / OFF** zur Messung so lange gedrückt, bis die Anzeige des Zeitwerts stabil ist. Im Display blinkt die Prüfspannung 1000 V.
- Lesen Sie den Zahlenwert ab (Angabe in µsec) und notieren Sie diesen zusammen mit der kontaktierten Wicklung.
- Mit Loslassen der Taste **UCOIL ON / OFF** wird die Messung beendet.




- Lassen Sie die Wicklung erst über das Multimeter entladen, bevor Sie die Kontaktierung entfernen, siehe Kap. 5.8.3.
- Schließen Sie die nächste Wicklung (z. B. V–W) an und wiederholen Sie den obigen Messvorgang.

**Signalisierung des Messfortschritts**

Zu Ihrer besseren Orientierung werden die ersten 3 Prüfschritte entsprechend markiert.
Mit dem Start der ersten Messung wird ein (horizontales) Segment links vom Zahlenfeld eingeblendet.
Mit dem Start der zweiten Messung werden zwei Segmente eingeblendet.
Mit dem Start der dritten Messung werden drei Segmente eingeblendet. Ab der vierten Messung werden die drei Segmente zyklisch eingeblendet.



**Automatische Bewertung der Messergebnisse**

Mit dem Start der zweiten Messung beginnt die automatische Bewertung der Messergebnisse. Die Analoganzeige* zeigt die maximale Abweichung in Prozent zu allen jeweils vorangegangenen Messungen in der Messreihe $U_{COIL}$ an. Dies ermöglicht einen direkten Vergleich zwischen der ersten und den nachfolgenden Messungen. Dadurch das die dritte Messung wiederum mit dem Ergebnis der beiden vorangegangenen Messungen ins Verhältnis gesetzt wird, erhalten Sie automatisch einen Abschlussvergleich der 3 Messungen.

Alternativ können Sie an allen 3 Motorwicklungen (Stern- oder Dreieckschaltung) messen, die Werte notieren und diese zum Abschluss vergleichen.

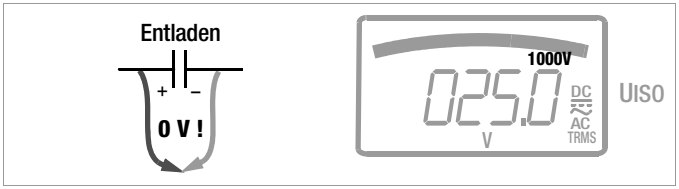
Die zulässige Unsymmetrie ist abhängig vom Motortyp:
Ein Motor mit Kurzschlussläufer wird keine große Unsymmetrie zeigen (typ. 1 %), ein permanenterregter Motor kann abhängig von der Läuferposition ein gewisses Maß an Unsymmetrie aufweisen. Bei einer Abweichung von > 10 % liegt aber in jedem Fall ein Fehler (z. B. Windungsschluss) des Prüflings vor.

Ist ein Messwert gleich 0, so liegt ein Kurzschluss vor. Findet keine Entladung statt, so ist die gemessene Wicklung offen.

Um eine neue Messreihe zu starten, drücken Sie kurz zweimal die Taste **MEASURE | SETUP** oder wechseln Sie die Funktion (Drehschalterbetätigung).

* die Darstellung der Abweichung erfolgt bei der Funktion **COIL** als Bargraph (Default-Einstellung), zusätzlich wird ΔREL eingeblendet

### 5.8.3 Beenden der Messung und Entladung




➪ Lassen Sie die Taste **UCOIL ON / OFF** los.

Nach Beenden der Messung wird eine eventuell noch vorhandene Restspannung angezeigt, die durch Leitungskapazitäten bedingt sein kann. Der Innenwiderstand von 1 MΩ des Gerätes entfernt die Ladungen schnell.

**Der Kontakt zu den Motorwicklungen muss weiterhin bestehen.**
Das Absinken der Spannung können Sie direkt im LCD-Anzeigefeld verfolgen. **Trennen Sie den Anschluss erst, wenn die Spannung < 25 V ist!**

**Hinweis**
Die Schalterstellung „**V 1MΩ / MΩ@COIL**“ steht für Fremdspannungserkennung **vor** der Windungsschlussmessung zur Verfügung.
Für genaue Spannungsmessungen führen Sie diese in der Schalterstellung V ∼ , V ⎓ oder V ≂ durch.

## 5.9 Strommessung

### Hinweise zur Strommessung

- **Betreiben Sie das Multimeter nur mit eingelegten Batterien oder Akkus. Gefährliche Ströme werden sonst nicht signalisiert und Ihr Gerät kann beschädigt werden.**
- Bauen Sie den Messkreis mechanisch fest auf und sichern Sie ihn gegen zufälliges Öffnen. Legen Sie die Leiterquerschnitte und Verbindungsstellen so aus, dass sie sich nicht unzulässig erwärmen.
- Bei Strömen größer 11 A warnt Sie ein Dauerton.
- Der Eingang der Strommessbereiche ist mit einer Schmelzsicherung ausgerüstet. Die maximal zulässige Spannung des Messstromkreises (= Nennspannung der Sicherung) beträgt 1000 V AC/DC.
  Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie nur die vorgeschriebene Sicherung einsetzen! Die Sicherung muss ein **Mindestabschaltvermögen** von 30 kA haben.
- Wenn im aktiven Strommessbereich die Sicherung defekt ist, wird „FuSE“ auf der Digitalanzeige eingeblendet, gleichzeitig ertönt ein Signalton im geschalteten Strommessbereich.
- Beseitigen Sie nach dem Ansprechen der Sicherung zuerst die Überlastursache bevor Sie das Gerät wieder betriebsbereit machen!
- Der Austausch der Sicherungen ist im Kap. 9.3 beschrieben.
- Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie die Messbereiche nicht mehr als zulässig überlasten. Die Grenzwerte finden Sie im Kap. 8 „Technische Daten“ in der Tabelle „Messfunktionen und Messbereiche“ in der Spalte „Überlastbarkeit“.

### Direkte Strommessung – Parameter CLIP = OFF

⇨ Stellen Sie im Setup-Menü Stromzange den Parameter CLIP auf OFF. Ansonsten werden sämtliche Messwerte korrigiert um das gewählte Übersetzungsverhältnis für einen angeschlossenen Zangenstromsensor bzw. Zangenstromwandler angezeigt.

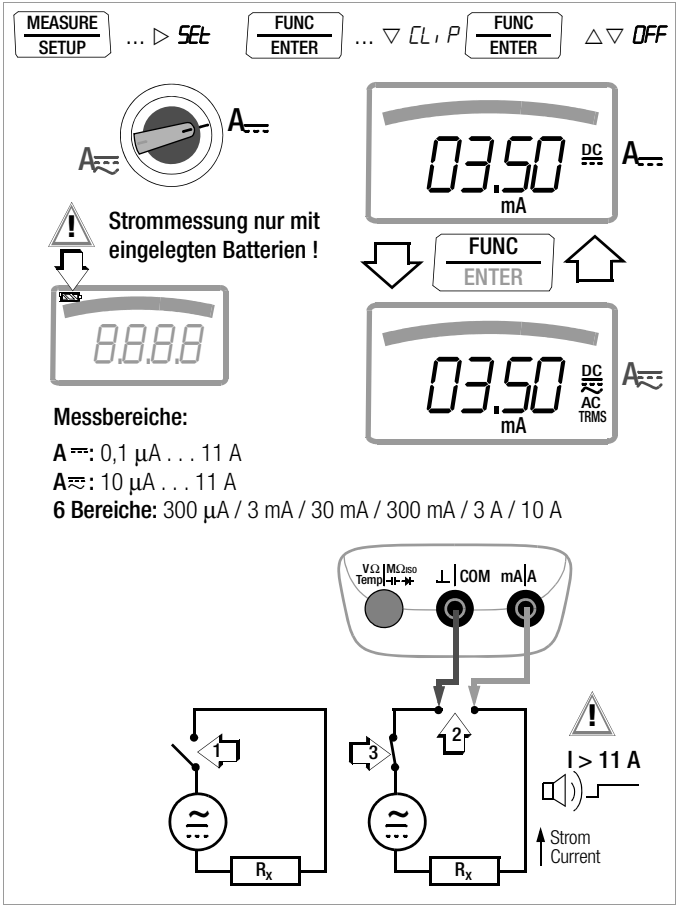
MEASURE/SETUP  InFo ▷ … ▷ SEt  FUNC/ENTER  rAtE ▽ … ▽ CLIP

FUNC/ENTER  1 / 10 / 100 / 1000 / OFF △▽  FUNC/ENTER

| Schalter | FUNC | Anzeige | Zusatzfunktion Zange (über Menü SET ⇨ CLIP 1:1/10/100/1000) |
|---|---|---|---|
| A⎓ | 0/2 | A⎓ DC | |
| A⎓~ | 1 | A⎓~ DC AC TRMS | |
| A~ | 0/2 | A~ AC TRMS | ⊃C Zange AC (A): Zangenstromwandler |
| Hz (A) | 1 | Hz ~ AC | ⊃C Zange Hz (A): Zangenstromwandler |

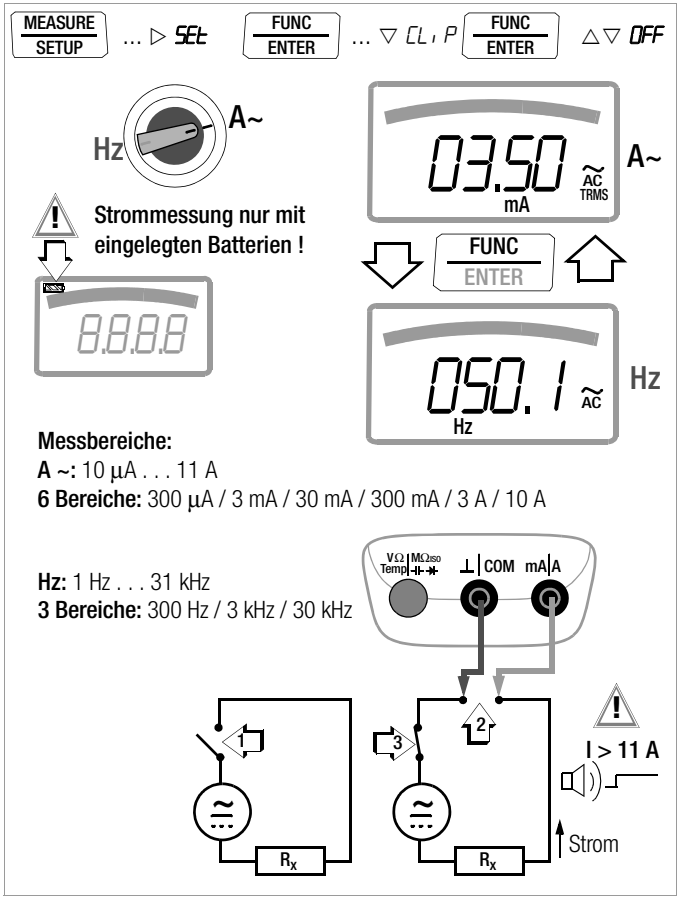
### 5.9.1 Gleich- und Mischstrommessung direkt A DC und A (DC+AC)

- Schalten Sie zuerst die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher ab (1) und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- Stellen Sie den Drehschalter entsprechend dem zu messenden Strom auf A ⎓ bzw. A ≂ .
- Wählen Sie die, der Messgröße entsprechende, Stromart jeweils durch kurzes Drücken der Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**. Bei jedem Drücken der Taste wird abwechselnd zwischen A DC oder A (DC + AC)$_{TRMS}$ umgeschaltet und die Umschaltung durch einen Signalton quittiert. Die eingeschaltete Stromart zeigt die Symbole DC oder (DC+AC)$_{TRMS}$ auf der LCD an.
- Schließen Sie das Messgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an (2).
- Schalten Sie die Stromversorgung des Schaltkreises wieder ein (3).
- Lesen Sie die Anzeige ab. Notieren Sie den Messwert, falls Sie nicht im Betriebsmodus Speichern oder Senden sind.
- Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher wieder ab (1) und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- Entfernen Sie die Messspitzen von der Messstelle und stellen Sie den Normalzustand des Messkreises wieder her.



### 5.9.2 Wechselstrom- und Frequenzmessung direkt A AC und Hz

- Schalten Sie zuerst die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher ab (1) und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- Stellen Sie den Drehschalter entsprechend dem zu messenden Strom bzw. der zu messenden Frequenz auf A~ bzw. Hz.
- Wählen Sie die gewünschte Messgröße jeweils durch kurzes Drücken der Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**. Bei jedem Drücken der Taste wird abwechselnd zwischen $AC_{TRMS}$ bzw. Hz umgeschaltet und die Umschaltung durch einen Signalton quittiert.
- Schließen Sie das Messgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an.
- Schalten Sie die Stromversorgung des Schaltkreises wieder ein (3).
- Lesen Sie die Anzeige ab. Notieren Sie den Messwert, falls Sie nicht im Betriebsmodus Speichern oder Senden sind.
- Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher wieder ab (1) und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- Entfernen Sie die Messspitzen von der Messstelle und stellen Sie den Normalzustand des Messkreises wieder her.



### 5.9.3 Gleich- und Mischstrommessung mit Zangenstromsensor A DC und A (DC+AC)

**Wandlerausgang Spannung/Strom**

Bei Anschluss eines Zangenstromsensors an das Multimeter (V-Eingang) werden sämtliche Stromanzeigen entsprechend dem eingestellten Übersetzungsverhältnis mit dem richtigen Wert dargestellt. Voraussetzung hierfür ist, dass der Stromsensor mindestens eins der u. a. Übersetzungsverhältnisse hat und dies im folgenden Menü zuvor eingestellt wird (*CL.P* ≠ *OFF*).

**Einstellmenü Stromzange**

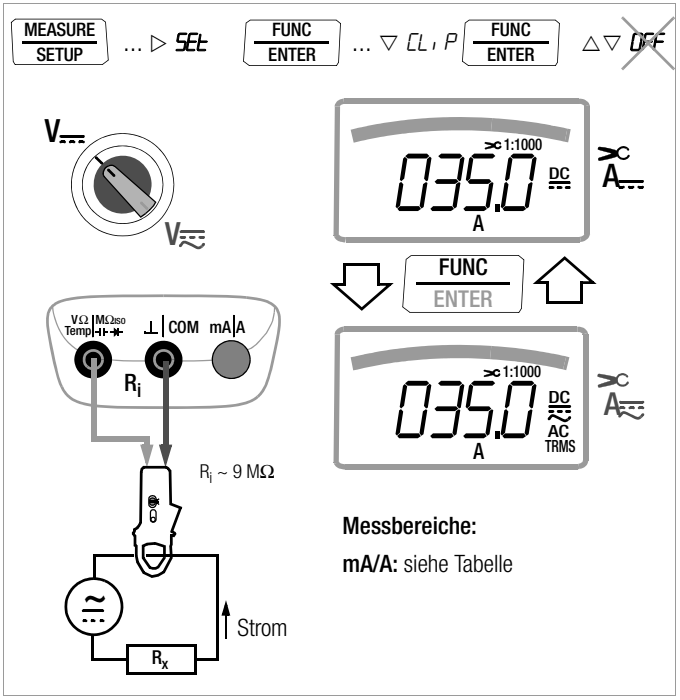
MEASURE/SETUP *InFo* ▷ … ▷ *SEt* FUNC/ENTER *rAtE* ▽ … ▽ *CL.P*

FUNC/ENTER *OFF/ 1/ 10/ 100/ 1000* △▽ FUNC/ENTER

| Übersetzungs-verhältnis *CL.P* | Messbereiche 300 mV | 3 V | 30 V | Zangentyp |
|---|---|---|---|---|
| **1:1** 1mV/1mA | 300,0 mA | 3,000 A | 30,00 A | WZ12C |
| **1:10** 1mV/10mA | 3,000 A | 30,00 A | 300,0 A | WZ12B, Z201A/B METRAFLEX |
| **1:100** 1mV/100mA | 30,00 A | 300,0 A | 3.000 kA | Z202A/B METRAFLEX |
| **1:1000** 1 mV/1 A | 300,0 A | 3.000 kA | 30.00 kA | Z202A/B, Z203A/B, WZ12C METRAFLEX |

Die maximal zulässige Betriebsspannung ist die Nennspannung des Stromwandlers. Berücksichtigen Sie beim Ablesen des Messwertes den zusätzlichen Fehler durch den Zangenstromsensor.

(Standardwert/Werkeinstellung: *CL.P* = *OFF* = Spannungsanzeige)



### 5.9.4 Wechselstrommessung mit Zangenstromsensor A AC und Hz

**Wandlerausgang Spannung/Strom**

Bei Anschluss eines Zangenstromsensors an das Multimeter (V-Eingang) werden sämtliche Stromanzeigen entsprechend dem eingestellten Übersetzungsverhältnis mit dem richtigen Wert dargestellt. Voraussetzung hierfür ist, dass der Stromsensor mindestens eins der u. a. Übersetzungsverhältnisse hat und dies im folgenden Menü zuvor eingestellt wird (*CL.P* ≠ *OFF*).

**Einstellmenü Stromzange**

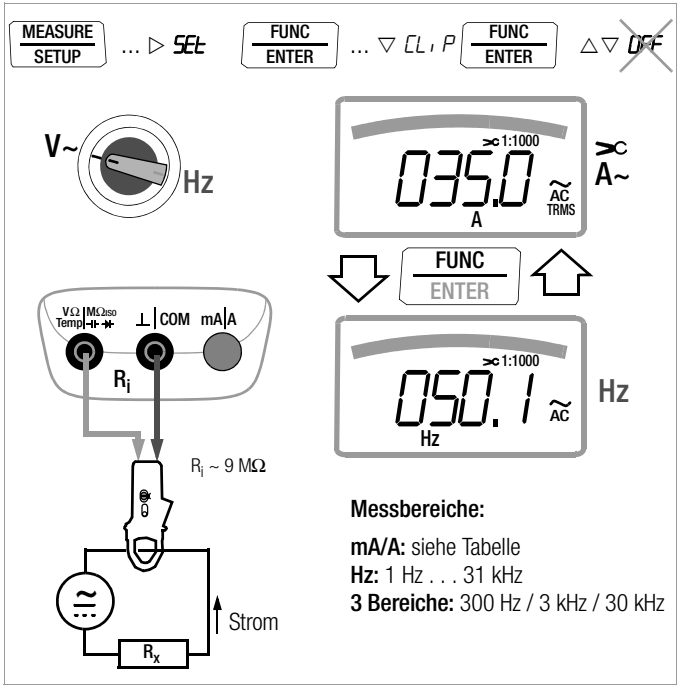
MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *CL.P*

FUNC ENTER *OFF/ 1/ 10/ 100/ 1000* △▽ FUNC ENTER

| Übersetzungs-verhältnis *CL.P* | Messbereiche | | | Zangentyp |
|---|---|---|---|---|
| | 300 mV | 3 V | 30 V | |
| **1:1** 1mV/1mA | 300,0 mA | 3,000 A | 30,00 A | WZ12C |
| **1:10** 1mV/10mA | 3,000 A | 30,00 A | 300,0 A | WZ12B, Z201A/B METRAFLEX |
| **1:100** 1mV/100mA | 30,00 A | 300,0 A | 3.000 kA | Z202A/B METRAFLEX |
| **1:1000** 1 mV/1 A | 300,0 A | 3.000 kA | 30.00 kA | Z202A/B, Z203A/B, WZ12C METRAFLEX |

Die maximal zulässige Betriebsspannung ist die Nennspannung des Stromwandlers. Berücksichtigen Sie beim Ablesen des Messwertes den zusätzlichen Fehler durch den Zangenstromsensor.

(Standardwert/Werkeinstellung: *CL.P* = *OFF* = Spannungsanzeige)



### 5.9.5 Wechselstrommessung mit Zangenstromwandler A AC und Hz

**Wandlerausgang Strom/Strom**

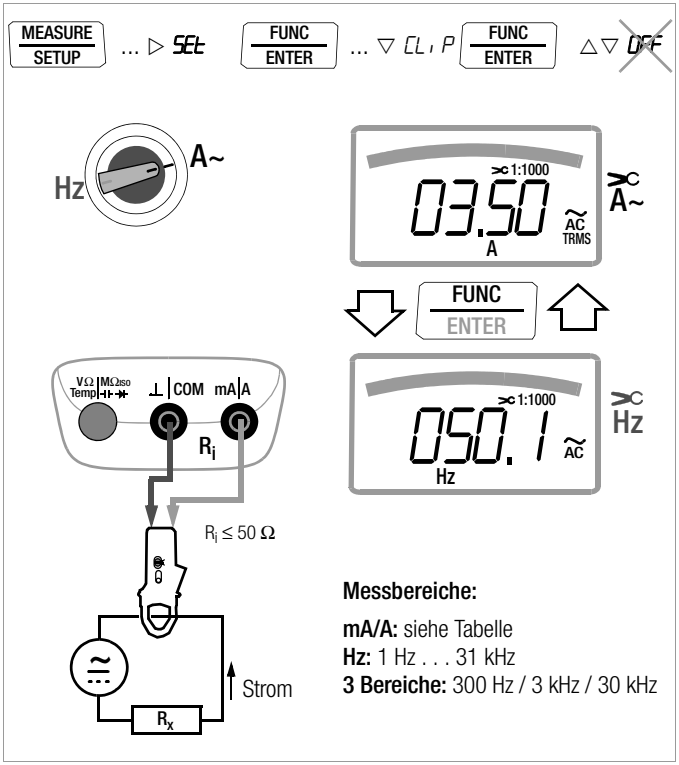
Bei Anschluss eines Zangenstromwandlers an das Multimeter (Eingang mA/A) werden sämtliche Stromanzeigen entsprechend dem eingestellten Übertragungsfaktor mit dem richtigen Wert dargestellt. Voraussetzung hierfür ist, dass der Stromwandler mindestens einen der u. a. Übertragungsfaktoren hat und dies im folgenden Menü zuvor eingestellt wurde (*CL.P* ≠ *OFF*).

**Einstellmenü Stromzange**

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *CL.P*

FUNC ENTER *1* / *10* / *100* / *1000* / *OFF* △▽ FUNC ENTER

| Übertragungs-faktoren *CL.P* | Messbereiche DMM | | | Zangentypen |
|---|---|---|---|---|
| | 30 mA | 300 mA | 3 A | |
| **1:1** 1mA/1mA | 30,00 mA | 300,0 mA | 3,000 A | |
| **1:10** 1mA/10mA | 300 mA | 3,000 A | 30,00 A | |
| **1:100** 1mA/100mA | 3,000 A | 30,00 A | 300,0 A | |
| **1:1000** 1 mA/1 A | 30,00 A | 300,0 A | 3000,0 A | WZ12A, WZ12D, WZ11A, Z3511, Z3512, Z3514 |



## 6 Geräte- und Messparameter

Die Betriebsart „SEtuP“ (Menümodus) Ihres Gerätes ermöglicht die Einstellung von Betriebs- und Messparametern, den Abruf von Informationen sowie die Aktivierung der Schnittstelle.

- Sie gelangen in den Menümodus, indem Sie die Taste **MEASURE | SETUP** drücken, sofern Ihr Gerät bereits eingeschaltet und in der Betriebsart „Messen“ (Messmodus) ist.
  „ InFo“ erscheint in der Anzeige.
- Durch wiederholtes Betätigen der Taste ◁ ▷△▽ (in beliebiger Richtung) gelangen Sie zu den Hauptmenüs „SEt“ und „tEMP“ (zusätzlich „SEnd“ und „StorE“) und wieder zurück nach „ InFo“.
- Sie gelangen nach Anwahl des gewünschten Hauptmenüs in das zugehörige Untermenü durch Betätigen von **FUNC | ENTER**.
- Durch wiederholtes Betätigen der Taste △▽ wählen Sie den gewünschten Parameter aus.
- Um den Parameter zu prüfen oder zu verändern bestätigen Sie diesen mit **FUNC | ENTER**.
- Mit den Tasten ◁ ▷ gelangen Sie an die Eingabeposition. Mit den Tasten △▽ stellen Sie den Wert ein.
- Nur durch **FUNC | ENTER** wird die Änderung übernommen.
- Mit **ZERO | ESC** gelangen Sie ohne Änderung zurück ins Untermenü, nach nochmaligem Drücken von **ZERO | ESC** ins Hauptmenü u.s.w.
- Sie erreichen den Messmodus aus jeder Menüebene, indem Sie die Taste **FUNC | ENTER** drücken.

Nach wiederholtem Drücken von **MEASURE | SETUP** (ohne das Multimeter zuvor auszuschalten) gelangen Sie aus dem Messmodus immer zurück zum zuletzt gewählten Menü oder Parameter.

**Beispiel: Einstellen der Uhrzeit**

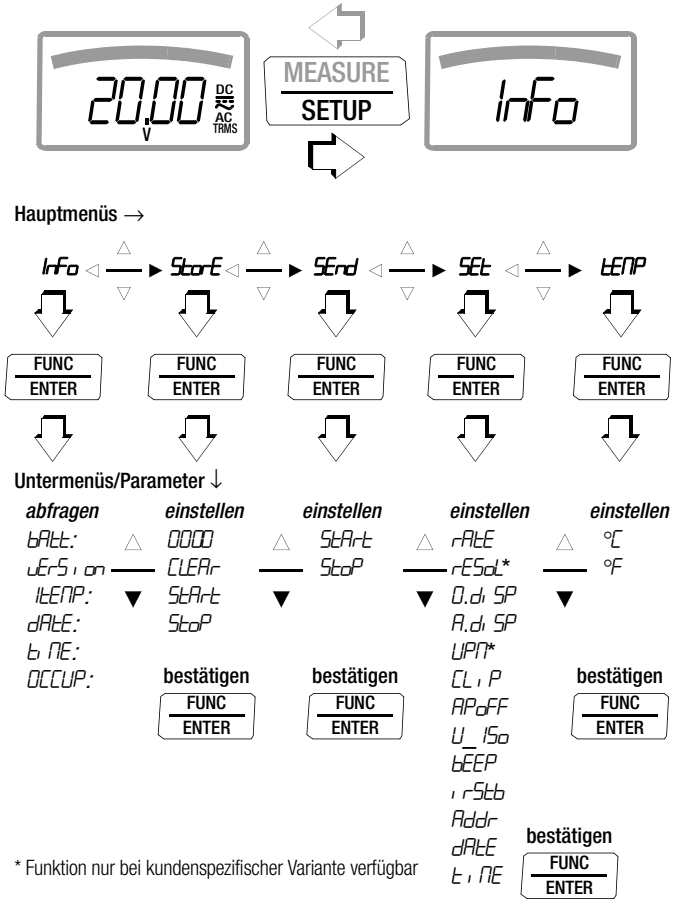
[MEASURE / SETUP] InFo ▷ ... ▷ SEt [FUNC / ENTER] rAtE ▽ ... ▽ t i ME

[FUNC / ENTER] 10:24 (hh:mm) ◁ ▷△▽ [FUNC / ENTER]

Einstellen von Stunden und Minuten:

◁ ▷ hiermit gelangen Sie zur gewünschten Eingabeposition.
△▽ Ziffern einstellen, die Eingabeposition blinkt; zum schnellen Ändern der Ziffern: Taste gedrückt halten.
[FUNC / ENTER] nach Bestätigen der Eingabe wird die Uhrzeit übernommen.

## 6.1 Pfade zu den Parametern




## 6.2 Liste sämtlicher Parameter

| Parameter | Seite: Überschrift |
|---|---|
| 0.diSP | 55: 0.diSP – Führende Nullen ein-/ausblenden |
| A.diSP | 55: A.diSP – Darstellungsart für die Analoganzeige wählen |
| Addr | 59: Schnittstellenparameter einstellen |
| APoFF | 56: APoFF – Vorgabezeit für automatische Abschaltung und dauernd EIN |
| bAtt | 54: bAtt – Batteriespannung abfragen |
| bEEP | 56: bEEP – Grenzwert der Durchgangsprüfung einstellen |
| CLEAr | 24: Messdatenaufzeichnung |
| CLiP | 49: Gleich- und Mischstrommessung mit Zangenstromsensor A DC und A (DC+AC)<br>50: Wechselstrommessung mit Zangenstromsensor A AC und Hz |
| dAtE | 54: dAtE – Datum abfragen, 57: dAtE – Datum eingeben |
| EMPtY | 24: Messdatenaufzeichnung |
| InFo | 54: Parameterabfragen – Menü InFo (als Laufschrift) |
| irStb | 59: Schnittstellenparameter einstellen |
| ItEMP | 54: ItEMP – Referenztemperatur abfragen |
| OCCUP | 24: Messdatenaufzeichnung |
| rAtE | 55: rAtE – Sende-/Speicherrate einstellen |
| rESoL | 55: rESoL – Hohe Auflösung bei V DC und Ω (Funktion kundenspezifisch) |
| SEnd | 58: Schnittstelle aktivieren |
| SEt | 55: Parametereingaben – Menü SETUP |
| StArt | 24: Messdatenaufzeichnung |
| StoP | |
| StorE | |
| tEMP | 33: Temperaturmessung Temp RTD und Temp TC |
| tiME | 54: tiME – Uhrzeit abfragen, 57: tiME – Uhrzeit einstellen |
| U_ISo | 56: U_ISo – Prüfspannung einstellen |
| UPM | 56: UPM – Umdrehungen pro Minute (Funktion kundenspezifisch) |
| vErSion | 54: vErSion – Firmwareversion abfragen |

## 6.3 Parameterabfragen – Menü InFo (als Laufschrift)

### bAtt – Batteriespannung abfragen

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: 2.75 V.

### vErSion – Firmwareversion abfragen

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: ▽ vErSion: 1.00

### ItEMP – Referenztemperatur abfragen

Die Referenztemperatur der internen Vergleichsstelle wird mit einem Temperaturfühler in der Nähe der Eingangsbuchsen gemessen.

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: ▽ ... ▽ ItEMP: 24 °C

### dAtE – Datum abfragen

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: ▽ ... ▽ dAtE: 31. 12.05 (TT.MM.JJ)

T = Tag, M = Monat, J = Jahr

Datum und Uhrzeit müssen nach einem Batteriewechsel erneut eingegeben werden.

### tiME – Uhrzeit abfragen

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: ▽ ... ▽ tiME: 13:46:56

(hh:mm:ss)

h = Stunde, m = Minute, s = Sekunde

Datum und Uhrzeit müssen nach einem Batteriewechsel erneut eingegeben werden.

### OCCUP – Speicherbelegung abfragen

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: ▽ ... ▽ OCCUP: 000.0 %

## 6.4 Parametereingaben – Menü SETUP

### rAtE – Sende-/Speicherrate einstellen

Die Abtastrate bestimmt das zeitliche Intervall, nach dessen Ablauf der jeweilige Messwert zur Schnittstelle oder zum Messwertspeicher übertragen wird.

Folgende Abtastraten können eingestellt werden:
[mm:ss.z]: 00:00.1, 00:00.2, **00:00.5**, 00:01.0, 00:02.0, 00:05.0
[h:mm:ss.z] (h=Stunden, m=Minuten, s=Sekunden, z=Zehntelsek.):
0:00:10, 0:00:20, 0:00:30, 0:00:40, 0:00:50, 0:01:00, 0:02:00, 0:05:00, 0:10:00, 0:20:00, 0:30:00, 0:40:00, 0:50:00, 1:00:00, 2:00:00, 3:00:00, 4:00:00, 5:00:00, 6:00:00, 7:00:00, 8:00:00, 9:00:00

Einstellen der Abtastrate

MEASURE/SETUP  InFo ▷ ... ▷ SEt  FUNC/ENTER  rAtE  FUNC/ENTER

00:00.1 ... **00:00.5** ... 9:00:00 △▽  FUNC/ENTER

(00:00.5 = 0,5 s = Standardwert/Werkseinstellung)

### rESoL – Hohe Auflösung bei V DC und Ω (Funktion kundenspezifisch)

Bei Gleichspannungs- und Widerstandsmessung können Sie zwischen 3¾ und 4¾ Stellen umschalten.

MEASURE/SETUP  InFo ▷ ... ▷ SEt  FUNC/ENTER  rAtE ▽ ... ▽ rESoL

FUNC/ENTER  3000 / 30000 △▽  FUNC/ENTER

(3000 = Standardwert/Werkseinstellung)

### 0.diSP – Führende Nullen ein-/ausblenden

Hier kann eingestellt werden, ob bei der Messwertanzeige führende Nullen ein- oder ausgeblendet werden sollen.

MEASURE/SETUP  InFo ▷ ... ▷ SEt  FUNC/ENTER  rAtE ▽ ... ▽ 0.diSP  FUNC/ENTER

**0000.0** : mit führenden Nullen (Standardwert/Werkseinstellung)
**0.0** : führende Nullen ausgeblendet

△▽  FUNC/ENTER

### A.diSP – Darstellungsart für die Analoganzeige wählen

Für die Analoganzeige können zwei Darstellungsarten gewählt werden:

- bArG: Bargraph
- Point: Pointer (Zeigerdarstellung)

MEASURE/SETUP  InFo ▷ ... ▷ SEt  FUNC/ENTER  rAtE ▽ ... ▽ A.diSP

FUNC/ENTER  bArG / Point △▽  FUNC/ENTER

### CLIP – Zangenstromfaktor einstellen

Siehe Kap. 5.9.3, Kap. 5.9.4 und Kap. 5.9.5.

### APoFF – Vorgabezeit für automatische Abschaltung und dauernd EIN

Ihr Gerät schaltet sich automatisch aus, wenn der Messwert lange konstant ist und während der Vorgabezeit „*APoFF* “ in Minuten weder eine Taste noch der Drehschalter betätigt wurde.

Sofern Sie die Einstellung *on* wählen, wird das Multimeter auf dauernd EIN für Langzeitmessungen eingestellt, in der Anzeige erscheint **ON** rechts vom Batteriesymbol. Das Multimeter kann jetzt nur manuell ausgeschaltet werden. Die Einstellung *on* für „DAUERND EIN“ kann über Parameteränderung rückgängig gemacht werden oder durch manuelles Ausschalten. In diesem Fall wird der Parameter auf 10 min zurückgesetzt.

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *APoFF*

FUNC ENTER *10* ... *59* min *on* △▽ FUNC ENTER

(10 min = Standardwert/Werkseinstellung)

### U_ISo – Prüfspannung einstellen

Hier kann die gewünschte Prüfspannung für die Isolationswiderstandsmessung ausgewählt werden:

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *U ISo*

FUNC ENTER ... *500*, *1000* V* △▽ FUNC ENTER

* Die auswählbaren Prüfspannungen sowie die Werkseinstellung ist abhängig von der kundenspezifischen Variante.

### UPM – Umdrehungen pro Minute (Funktion kundenspezifisch)

Einstellen siehe Kap. 5.1.2.

### bEEP – Grenzwert der Durchgangsprüfung einstellen

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *bEEP*

FUNC ENTER *1*, ***10***, *20*, *30*, *40*, *90* Ω △▽ FUNC ENTER

(10 Ω = Standardwert/Werkseinstellung)

### irStb – Zustand des Infrarot-Empfängers im Stand-By-Betrieb

Einstellen siehe Kap. 7.2 auf Seite 59.

### Addr – Geräteadressen einstellen

Siehe Kap. 7.2 auf Seite 59.

**dAtE – Datum eingeben**

Das aktuelle Datum ermöglicht die Messwerterfassung im Echtzeitbetrieb.

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *dAtE*

FUNC ENTER *31.12* (TT: Tag . MM: Monat) ◁ ▷△▽ FUNC ENTER

*2005* (JJJJ: Jahr) ◁ ▷△▽ FUNC ENTER

Datum und Uhrzeit müssen nach einem Batteriewechsel erneut eingegeben werden.

**tiME – Uhrzeit einstellen**

Die aktuelle Uhrzeit ermöglicht die Messwerterfassung im Echtzeitbetrieb.

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *tiME*

FUNC ENTER *10:24* (hh:mm) ◁ ▷△▽ FUNC ENTER

Datum und Uhrzeit müssen nach einem Batteriewechsel erneut eingegeben werden.

### 6.5 Standardeinstellungen (Werkseinstellungen, Defaulteinstellungen)

Sie können Ihre bisher vorgenommenen Änderungen rückgängig machen und die Standardeinstellungen (Werkseinstellungen) wieder aktivieren. Dies kann in folgenden Fällen sinnvoll sein:

- nach Auftreten von Software- oder Hardwareproblemen
- wenn Sie den Eindruck haben, das Multimeter arbeitet falsch

➪ **Trennen Sie das Gerät vom Messkreis.**

➪ Klemmen Sie die Batterien kurzzeitig ab, siehe auch Kap. 9.2.

➪ Betätigen Sie die zwei Tasten ZERO ESC und ON / OFF LIGHT

gleichzeitig, halten diese gedrückt
und schließen gleichzeitig die Batterien an.

Eine Signaltonfolge, bestehend aus zwei kurzen unmittelbar aufeinander folgenden Tönen, quittiert den erfolgreichen Reset.

# 7 Schnittstellenbetrieb

Das Multimeter ist zur Übertragung von Messdaten zum PC mit einer Infrarot-Schnittstelle ausgerüstet. Die Messwerte werden optisch mit Infrarotlicht durch das Gehäuse auf einen Schnittstellen-Adapter (Zubehör) übertragen, der auf das Multimeter aufgesteckt wird. Die USB-Schnittstelle eines Adapters ermöglicht die Verbindung zum PC über ein Schnittstellenkabel.
Darüber hinaus können Befehle und Parameter vom PC zum Multimeter übertragen werden. Hierzu gehören:

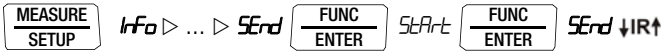
- Einstellen und Auslesen der Messparameter,
- Auswählen von Messfunktion und -bereich,
- Starten der Messung,
- Auslesen der gespeicherten Messwerte.

## 7.1 Schnittstelle aktivieren

Das Aktivieren der Schnittstelle für den Empfangsbetrieb (Multimeter empfängt Daten vom PC) erfolgt automatisch durch Ansprechen vom PC aus, vorausgesetzt der Parameter „ir-Stb“ steht auf „ir on“, siehe Kap. 7.2 oder das Gerät ist bereits eingeschaltet (der erste Befehl weckt das Multimeter, führt aber noch keinen weiteren Befehl aus).

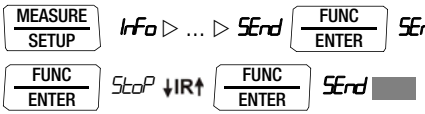
Die Betriebsart „Dauernd senden“ wird manuell eingeschaltet wie folgt beschrieben. In dieser Betriebsart überträgt das Gerät ständig die Messdaten über den angeschlossenen Schnittstellenadapter zum PC und können mit einem Terminalprogramm dargestellt werden.

### Starten des Dauersendebetriebs über Menüfunktionen




Der Schnittstellenbetrieb wird auf der Anzeige durch Blinken des Symbols ↓IR↑ signalisiert.

### Stoppen des Dauersendebetriebs über Menüfunktionen




Das Symbol ↓IR↑ erlischt.

### Automatische An- und Abschaltung im Sendebetrieb

Sofern die Übertragungsrate 10 s oder länger ist, schaltet sich die Anzeige zwischen zwei Abtastungen automatisch ab, um die Batterie zu schonen. Einzige Ausnahme ist der Dauerbetrieb.
Bei Auftreten eines Ereignisses schaltet sich die Anzeige automatisch wieder ein.

## 7.2 Schnittstellenparameter einstellen

### i rStb – Zustand des Infrarot-Empfängers im Stand-By-Betrieb

Zwei Schaltzustände der Infrarot-Schnittstelle sind bei ausgeschaltetem Multimeter möglich:

i r on: IR wird im Display eingeblendet, die Infrarot-Schnittstelle ist aktiv, d. h. Signale wie z. B. Einschaltbefehle können empfangen werden, Strom wird auch im abgeschalteten Zustand des Multimeters verbraucht.

i roFF: IR wird im Display nicht eingeblendet, die Infrarot-Schnittstelle ist abgeschaltet, es können keine Signale empfangen werden.

MEASURE SETUP  InFo ▷ ... ▷ SEt  FUNC ENTER  rAtE ▽ ... ▽ i rStb

i r on / i roFF △▽  FUNC ENTER

(i rStb = i roFF = Standardwert/Werkseinstellung)

### Addr – Adresse

Werden mehrere Multimeter über Schnittstellenadapter an den PC angeschlossen, so kann jedem Gerät eine eigene Adresse zugewiesen werden. Für das erste Gerät sollte die Adresse 1 eingestellt werden, für das zweite Gerät die Adresse 2 usw.

MEASURE SETUP  InFo ▷ ... ▷ SEt  FUNC ENTER  rAtE ▽ ... ▽ Addr

FUNC ENTER  00 ... 01 ... 15 △▽  FUNC ENTER

(15 = Standardwert/Werkseinstellung)

## 8 Technische Daten

| Mess-funktion (Ein-gang) | Messbereich | Auflösung bei Messbereichsendwert | | Eingangsimpedanz | | Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen ±(... % v. MW + ... D) | | | | Überlastbarkeit [2] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 30000 | 3000 | ⎓ | ~ / ≂ | 30000 ⎓ | 3000 ⎓ | 3000 ~ [1] [11] | 3000 ≂ [1] [11] | Wert | Zeit |
| V | 300,0 mV | 10 µV | 100 µV | 9 MΩ | 9 MΩ // < 50 pF | 0,15 + 15 [10] | 0,2 + 3 [10] | 1 + 3 (> 100 D) | 1,5 + 5 (> 100 D) | 1000 V DC AC eff Sinus [6] | dauernd |
| | 3,000 V | 100 µV | 1 mV | 9 MΩ | 9 MΩ // < 50 pF | 0,15 + 15 | 0,15 + 2 | 1 + 3 (> 30 D) | 1,5 + 5 (> 100 D) | | |
| | 30,00 V | 1 mV | 10 mV | 9 MΩ | 9 MΩ // < 50 pF | 0,15 + 15 | 0,15 + 2 | | | | |
| | 300,0 V | 10 mV | 100 mV | 9 MΩ | 9 MΩ // < 50 pF | 0,15 + 15 | 0,15 + 2 | | | | |
| | 1000 V | 100 mV | 1 V | 9 MΩ | 9 MΩ // < 50 pF | 0,15 + 15 | 0,2 + 2 | | | | |
| | | | | Spannungsabfall ca. bei Endwert MB | | | ⎓ | ~ [1] [11] | ≂ [1] [11] | | |
| A | 300,0 µA | | 100 nA | 18 mV | 18 mV | | 0,5 + 5 | 1,5 + 5 (> 100 D) | 1,5 + 5 (> 100 D) | 0,3 A | dauernd |
| | 3,000 mA | | 1 µA | 160 mV | 160 mV | | 0,2 + 3 | 1,5 + 5 (> 30 D) | 1,5 + 5 (> 100 D) | | |
| | 30,00 mA | | 10 µA | 32 mV | 32 mV | | 0,5 + 3 | | | | |
| | 300,0 mA | | 100 µA | 200 mV | 200 mV | | 0,2 + 3 | | | | |
| | 3,000 A | | 1 mA | 120 mV | 120 mV | | 1 + 5 | | | 10 A | 5 min [12] |
| | 10,00 A | | 10 mA | 400 mV | 400 mV | | 1 + 5 | | | | |
| | Faktor 1:1/10/100/1000 | | Eingang | Eingangsimpedanz | | | ⎓ | ~ [1] [11] | ≂ [1] [11] | | |
| A ⊁C @ A | 0,03/0,3/3/30 A | | 30 mA | Strommesseingang (Buchse A~) | | | — | 1,5 + 5 (> 100 D) | — | 0,3 A | dauernd |
| | 0,3/3/30/300 A | | 300 mA | | | | | | | | |
| | 3/30/300/3k A | | 3 A | | | | zuzüglich Fehler Zangenstromwandler | | | 3 A | 5 min |
| A ⊁C @ V | 0,3/3/30/300 A | | 300 mV | Spannungsmesseingang ca. 9 MΩ (Buchse V) | | | 0,5 + 3 | 1,5 + 3 (> 300 D) | 1,5 + 5 (> 300 D) | Messeingang [6]: | |
| | 3/30/300/3k A | | 3 V | | | | | 1,5 + 3 (> 30 D) | 1,5 + 5 (> 100 D) | 1000 V eff | max. 10 s |
| | 30/300/3k/30k A | | 30 V | | | | zuzüglich Fehler Zangenstromsensor | | | | |
| | | | | Leerlauf-spannung | Messstrom bei Endwert MB | ±(... % v. MW + ... D) 30000 | 3000 | | | | |
| Ω | 300,0 Ω | 10 mΩ | 100 mΩ | < 1,4 V | ca. 300 µA | 0,5 + 15 mit ZERO aktiv | 0,5 + 3 mit ZERO aktiv | | | 1000 V DC AC eff Sinus | max. 10 s |
| | 3,000 kΩ | 100 mΩ | 1 Ω | < 1,4 V | ca. 200 µA | 0,5 + 15 | 0,5 + 2 | | | | |
| | 30,00 kΩ | 1 Ω | 10 Ω | < 1,4 V | ca. 30 µA | 0,5 + 15 | 0,5 + 2 | | | | |
| | 300,0 kΩ | 10 Ω | 100 Ω | < 1,4 V | ca. 3 µA | 0,5 + 15 | 0,5 + 2 | | | | |
| | 3,000 MΩ | 100 Ω | 1 kΩ | < 1,4 V | ca. 0,3 µA | 0,5 + 15 | 0,5 + 2 | | | | |
| | 30,00 MΩ | 1 kΩ | 10 kΩ | < 1,4 V | ca. 33 nA | 2,0 + 20 | 2,0 + 5 | | | | |
| 🔊 | 300,0 Ω | | 100 mΩ | ca. 10 V | ca. 1 mA konst. | 3 + 5 | | | | | |
| ⭢ | 5,1 V [3] | | 1 mV | ca. 10 V | | 2 + 5 | | | | | |

| Mess-funktion (Eingang) | Messbereich | | Auflösung bei Messbereichsendwert | | | Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen | | Überlastbarkeit [2] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 3000 | | | | | Wert | Zeit |
| | | | | Entladewiderstand | $U_{0\,max}$ | ±(... % v. MW + ... D) | | | |
| F | 30,00 nF | | 10 pF | 10 MΩ | 0,7 V | 1 + 6 [4] mit Funktion ZERO aktiv | | 1000 V DC AC eff Sinus | max. 10 s |
| | 300,0 nF | | 100 pF | 1 MΩ | 0,7 V | 1 + 6 [4] | | | |
| | 3,000 µF | | 1 nF | 100 kΩ | 0,7 V | 1 + 6 [4] | | | |
| | 30,00 µF | | 10 nF | 12 kΩ | 0,7 V | 1 + 6 [4] | | | |
| | 300,0 µF | | 100 nF | 3 kΩ | 0,7 V | 5 + 6 [4] | | | |
| | | | | | $f_{min}$ [5] | ±(... % v. MW + ... D) | | | |
| Hz (V)/ Hz (A) | 300,0 Hz | | 0,1 Hz | | 1 Hz | 0,1 + 2 [8] | | Hz (V) [6]. Hz(A⌇)[6]: 1000 V Hz (A): [7] | max. 10 s |
| | 3,000 kHz | | 1 Hz | | | | | | |
| Hz (A⌇) | 30,00 kHz | | 10 Hz | | 10 Hz | | | | |
| Hz (V) | 300,0 kHz | | 100 Hz | | 100 Hz | | | | |
| | | | Auflösung | Spannungs-MB [13] | Frequenz-MB | ±(... % v. MB + ... D) | | | |
| % | 2,0 .... 98,0 | | 0,1 % | 3 V | 15 Hz ... 1 kHz | 0,2% v. MB + 8 D | | 1000 V DC AC eff Sinus [6] | dauernd |
| | 10,0...90,0 | | | | 1 kHz ... 4 kHz | 0,2% v. MB/kHz + 8 D | | | |
| | 5,0 .... 95,0 | | | 30 V | 15 Hz ... 1 kHz | 0,2% v. MB + 8 D | | | |
| | 10,0...90,0 | | | | 1 kHz ... 4 kHz | 0,2% v. MB/kHz + 8 D | | | |
| | | | | 300 V & 1000 V möglich aber nicht spezifiziert | | | | | |
| | | | | | | ±(... % v. MW + ... D) [9] | | | |
| °C | Pt 100 | – 200,0 ... +850,0 °C | 0,1 °C | | | 0,5 %+ 15 | | 1000 V DC/AC eff Sinus | max. 10 s |
| | Pt 1000 | – 150,0 ... +850,0 °C | | | | 0,5 %+ 15 | | | |
| | K (NiCr-Ni) | – 250,0 ... +1372,0 °C | | | | 1% + 5 K | | | |

[1] 15 ... 45 ... 65 Hz ... 10 (5) kHz Sinus. Einflüsse siehe folgende Seiten

[2] bei 0 ° ... + 40 °C

[3] Anzeige bis max. 5,1 V, darüber Überlauf „OL“.

[4] Angabe gilt für Messungen an Folienkondensatoren und bei Batteriebetrieb

[5] niedrigste messbare Frequenz bei sinusförmigem Messsignal symmetrisch zum Nullpunkt

[6] Überlastbarkeit des Spannungs-Messeingangs: Leistungsbegrenzung: Frequenz x Spannung max. $3 \times 10^6$ V x Hz @ U > 100 V

[7] Überlastbarkeit des Strom-Messeingangs: maximale Stromwerte siehe Strommessbereiche

[8] Eingangsempfindlichkeit Signal Sinus 10% bis 100% vom Spannungs- oder Strommessbereich; Einschränkung: im mV-MB bis 100 kHz 30% v. MB., im 3 A-Messbereich 30 % v. MB, im A⌇-Messbereich gelten die Spannungs-MB mit max. 30 kHz

[9] zuzüglich Fühlerabweichung

[10] bei Funktion ZERO aktiv

[11] bei kurzgeschlossenen Klemmenspitzen Restwert 1 ... 10 D, Ausnahme: mV/µA-Bereich 1 ... 35 D im Nullpunkt bedingt durch TRMS-Wandler

[12] Abkühlungszeit 10 min

[13] erforderlicher Signalbereich 30% bis 100% des Spannungsmessbereichs

**Legende**: D = Digit, MB = Messbereich, v. MW = vom Messwert

### Isolationsmessung [1)]

| Messbereich | Auflösung | Nennspannung $U_{ISO}$ | Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen ±(% v. MW + D) |
|---|---|---|---|
| 0,3 V ... 1000 V ≂ [2)] | | Ri=1MΩ | 3 + 30 > 100 Digit |
| 5 ... 310,0 kΩ | 0,1 kΩ | 50/100/250/500 V | 3 + 5 |
| 0,280 ... 3,100 MΩ | 1 kΩ | 50/100/250/500/1000 V | 3 + 5 |
| 02,80 ... 31,00 MΩ | 10 kΩ | 50/100/250/500/1000 V | 5 + 5 |
| 028,0 ... 310,0 MΩ | 100 kΩ | 50/100/250/500/1000 V | 5 + 5 |
| 0280 ... 3100 MΩ | 1 MΩ | 500/1000 V | 5 + 5 |

1) Während der Isolationsmessung ($M\Omega_{@UISO}$): Bei Einblendung von „Error“ >> Grenzen: $U_{fremd}$ > 10....20 V und $U_{fremd} \neq U_{ISO}$, Ri < 50 kΩ @ Uiso 50 V, Ri < 100 kΩ @ Uiso 100 V, Ri < 250 kΩ @ Uiso 250 V, Ri < 500 kΩ @ Uiso 500 V, Ri < 1000 kΩ @ Uiso 1000 V

2) Fremdspannungsmessung TRMS (V AC + DC) mit 1 MΩ Eingangswiderstand, Frequenzgang-Breite 15 Hz ... 500 Hz, Genauigkeit 3% + 30 Digit und im 3 V und im 30 V-Bereich werden alle Werte < 0,29 V unterdrückt

| Messfunktion | Nennspg. $U_N$ | Leerlaufspg. $U_0$ | Nennstrom $I_N$ | Kurzschluss-strom $I_k$ | Signalton bei | Überlastbarkeit Wert | Überlastbarkeit Zeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $U_{Fremd}$/ $M\Omega_{@UISO}$ | — | — | — | — | U>1000V | 1000 V≂ | dauernd |
| $M\Omega_{@UISO}$ | 50, 100, 250, 500 V | max. 1,1x $U_{Iso}$ | 1,0 mA | < 1,2 mA | U>1000V | 1000 V≂ | 10 s |
| $M\Omega_{@UISO}$ | 1000 V | max. 1,1x $U_{Iso}$ | 0,5 mA | < 1,2 mA | U>1000V | 1000 V≂ | 10 s |

### Windungsschlussmessung (nur METRAHIT COIL)

| Messbereich | Auflösung | Nennspannung $U_{ISO}$ | Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen ±(% v. MW + D) |
|---|---|---|---|
| 0,3 V ... 1000 V ≂ [2)] | | Ri=1MΩ | 3 + 30 > 100 Digit |
| 10,0 ... 30,9 µs | 0,1 [µs] | 1000 V | 10 + 5 Digit |
| 31 ... 250 µs | 1 [µs] | | |

2) Fremdspannungsmessung TRMS (V AC + DC) mit 1 MΩ Eingangswiderstand, Frequenzgang-Breite 15 Hz ... 500 Hz, Genauigkeit 3% + 30 Digit und im 3 V und im 30 V-Bereich werden alle Werte < 0,29 V unterdrückt

Windungsschlussmessung im Induktivitätsbereich:
10 µH bis 50 mH @ 100 Hz

### Interne Uhr

| | |
|---|---|
| Zeitformat | TT.MM.JJJJ hh:mm:ss |
| Auflösung | 0,1 s |
| Genauigkeit | ±1 min/Monat |
| Temperatureinfluss | 50 ppm/K |

### Einflussgrößen und Einflusseffekte

| Einflussgröße | Einflussbereich | Messgröße/ Messbereich [1)] | Einflusseffekt (...% v. MW + ... D) / 10 K |
|---|---|---|---|
| Temperatur | 0 °C ... +21 °C und +25 °C ... +40 °C | V ⎓ | 0,2 + 5 |
| | | V ∼ | 0,4 + 5 |
| | | 300 Ω ... 3 MΩ | 0,5 + 5 |
| | | 30 MΩ | 1 + 5 |
| | | mA/A ⎓ | 0,5 + 5 |
| | | mA/A ≂ | 0,8 + 5 |
| | | 30 nF ... 300 µF | 1 + 5 |
| | | Hz | 0,2 + 5 |
| | | °C/°F (Pt100/Pt1000) | 0,5 + 5 |

1) Mit Nullpunkteinstellung

| Einflussgröße | Messgröße/ Messbereich | | Einflussbereich | Eigenunsicherheit [3] ±( ... % v. MW + ... D) |
|---|---|---|---|---|
| Frequenz | $V_{AC}$ [2] | 300 mV ... 300 V | > 15 Hz ... 45 Hz | 2 + 5 > 300 Digit |
| | | | > 65 Hz ... 2 kHz | 2 + 5 > 300 Digit |
| | | | > 2 kHz ... 10 kHz | 3 + 5 > 300 Digit |
| | | 1000 V | > 65 Hz ... 5 kHz | 3 + 5 > 60 Digit |
| | $A_{AC}$ | 300 µA ... 10 A | > 15 Hz ... 45 Hz | 3 + 10 > 300 Digit |
| | | | > 65 Hz ... 10 kHz | |
| | $A_{AC+DC}$ | 300 µA ... 10 A | > 15 Hz ... 45 Hz | 3 + 30 > 300 Digit |
| | | | > 65 Hz ... 10 kHz | |
| | $A_{AC}$ ⨘ | 300 mV / 3 V / 30 V [2] | > 65 Hz ... 10 kHz | 3 + 5 > 300 Digit |
| | $A_{AC}$ ⨘ | 30 mA...3 A | > 65 Hz ... 10 kHz | 3 + 30 > 300 Digit |

[2] Leistungsbegrenzung: Frequenz x Spannung max. $3 \times 10^6$ V x Hz

[3] Für beide Messarten mit dem TRMS-Wandler im AC und (AC+DC) Bereich, gilt die Angabe der Genauigkeit im Frequenzgang ab einer Anzeige von 10% bis 100% des Messbereiches.

| Einflussgröße | Einflussbereich | Messgröße/ Messbereich | Einflusseffekt [5] |
|---|---|---|---|
| Crestfaktor CF | 1 ... 3 | V ∼, A ∼ | ± 1 % v. MW |
| | > 3 ... 5 | | ± 3 % v. MW |

[5] Ausgenommen sinusförmige Kurvenform

| Einflussgröße | Einflussbereich | Messgröße | Einflusseffekt |
|---|---|---|---|
| Relative Luftfeuchte | 75 % 3 Tage Gerät aus | V, A, Ω, F, Hz, °C | 1 x Eigenunsicherheit |
| Batterie-spannung | 1,8 ... 3,6 V | dto. | in Eigenunsicherheit enthalten |

| Einflussgröße | Einflussbereich | Messgröße/ Messbereich | Dämpfung |
|---|---|---|---|
| Gleichtakt-störspannung | Störgröße max. 1000 V ∼ | V ⎓ | > 120 dB |
| | Störgröße max. 1000 V ∼ 50 Hz ... 60 Hz Sinus | 3 V ∼, 30 V ∼ | > 80 dB |
| | | 300 V ∼ | > 70 dB |
| | | 1000 V ∼ | > 60 dB |
| Serien-störspannung | Störgröße V ∼ , jeweils Nennwert des Messbereiches, max. 1000 V ∼ , 50 Hz ... 60 Hz Sinus | V ⎓ | > 50 dB |
| | Störgröße max. 1000 V ⎓ | V ∼ | > 110 dB |

**Einstellzeit** (nach manueller Bereichswahl)

| Messgröße/ Messbereich | Einstellzeit der Digitalanzeige | Sprungfunktion der Messgröße |
|---|---|---|
| V ⎓ , V ∼<br>A ⎓ , A ∼ | 1,5 s | von 0 auf 80 %<br>des Messbereichsendwertes |
| 300 Ω ... 3 MΩ | 2 s | von ∞ auf 50 %<br>des Messbereichsendwertes |
| 30 MΩ, $MΩ_{@UISO}$ | max. 5 s | |
| Durchgang | < 50 ms | |
| °C (Pt 100) | max. 3 s | |
| ⭲⭰ | 1,5 s | |
| 30 nF ... 300 µF | max. 5 s | von 0 auf 50 %<br>des Messbereichsendwertes |
| >10 Hz | 1,5 s | |

## Referenzbedingungen

| | |
|---|---|
| Umgebungstemperatur | +23 °C ±2 K |
| Relative Feuchte | 40 % … 75 % |
| Frequenz d. Messgr. | 45 Hz … 65 Hz |
| Kurvenform d. Messgr. | Sinus |
| Batteriespannung | 3 V ±0,1 V |

## Umgebungsbedingungen

| | |
|---|---|
| Genauigkeitsbereich | 0 °C ... +40 °C |
| Arbeitstemperaturen | –10 °C ... +50 °C<br>–20 °C ... +50 °C mit Gummischutzhülle |
| Lagertemperaturen | –25 °C ... +70 °C (ohne Batterien) |
| relative Luftfeuchte | 40 ... 75%, Betauung ist auszuschließen |
| Höhe über NN | bis zu 2000 m |
| Einsatzort | in Innenräumen; außerhalb: nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen |

## Anzeige

LCD-Anzeigefeld (65 mm x 36 mm) mit analoger und digitaler Anzeige und mit Anzeige von Messeinheit, Stromart und verschiedenen Sonderfunktionen.

### Hintergrundbeleuchtung

Die aktivierte Hintergrundbeleuchtung wird nach ca. 1 min automatisch abgeschaltet.

### analog

| | |
|---|---|
| Anzeige | LCD-Skala mit Zeiger |
| Skalierung | linear:<br>∓ 5 ... 0 ... ±30 mit 35 Skalenteilen bei ⎓ ,<br>0 ... 30 mit 30 Skalenteilen in allen anderen Bereichen |
| Polaritätsanzeige | mit automatischer Umschaltung |
| Überlaufanzeige | durch Symbol „⏵“ |
| Messrate | 40 Messungen/s und Anzeigerefresh |

### digital

| | |
|---|---|
| Anzeige/Ziffernhöhe | 7-Segment-Ziffern / 15 mm |
| Stellenzahl | 3¾-stellig ⩲ 3100 Schritten<br>umschaltbar auf 4¾-stellig*<br>in der Messfunktion V DC und Ω |
| Überlaufanzeige | „OL“ wird angezeigt ≥ 3100 Digit |
| Polaritätsanzeige | „–“ Vorzeichen wird angezeigt,<br>wenn Pluspol an „⊥“ |
| Messrate | 10 Messungen/s und 40 Messungen/s bei MIN/MAX-Funktion ausgenommen Messfunktionen Kapazität, Frequenz- und Tastverhältnis |
| Anzeigerefresh | 2 x/s, alle 500 ms |

* Funktion nur bei kundenspezifischer Variante verfügbar

## Stromversorgung

| | |
|---|---|
| Batterie | 2 x 1,5 V Mignonzellen (2 x AA-Size) Alkali-Mangan-Zellen nach IEC LR6 |
| Betriebsdauer | mit Alkali-Mangan-Zellen: ca. 200 Std. (ohne $M\Omega_{@UISO}$-Messung) |
| Batteriekontrolle | Anzeige der Batteriekapazität über 4-segmentiges Batteriesymbol „ ▭ “. Abfrage der aktuellen Batteriespannung über Menüfunktion. |
| Power OFF-Funktion | Das Multimeter schaltet sich automatisch ab:<br>– wenn die Batteriespannung ca. 1,8 V unterschreitet<br>– wenn eine einstellbare Zeit (10 ... 59 min) lang keine Taste oder Drehschalter betätigt wurde und das Multimeter nicht im DAUER EIN-Modus ist |
| Netzteiladapterbuchse | Bei eingestecktem Netzteiladapter werden die eingelegten Batterien oder Akkus automatisch abgeschaltet. Eingelegte Akkus müssen extern geladen werden. |

| Messfunktion | Nennspannung $U_N$ | Widerstand des Prüfobjekts | Betriebsdauer in Stunden | Anzahl der möglichen Messungen mit Nennstrom nach VDE 0413 |
|---|---|---|---|---|
| V ⎓ | | | 200 [1] | |
| V ~ | | | 150 [1] | |
| $M\Omega_{@UISO}$ | 100 V | 1 MΩ | 50 | |
| | 100 V | 100 kΩ | | 3000 |
| | 500 V | 500 kΩ | | 600 |
| | 1000 V | 2 MΩ | | 200 |

[1] bei Schnittstellenbetrieb Zeiten x 0,7

## Elektrische Sicherheit

| | | |
|---|---|---|
| Schutzklasse | II nach EN 61010-1:2010/VDE 0411-1:2011 | |
| Messkategorie | CAT II | CAT III |
| Nennspannung | 1000 V | 600 V |
| Verschmutzungsgrad | 2 | |
| Prüfspannung | 5,2 kV~ nach EN 61010-1:2010/VDE 0411-1:2011 | |

## Sicherung

| | |
|---|---|
| Schmelzsicherung | FF 10 A/1000 V AC/DC; 10 mm x 38 mm; Schaltvermögen 30 kA bei 1000 V AC/DC; schützt den Strommesseingang in den Bereichen 300 µA bis 10 A |

## Elektromagnetische Verträglichkeit EMV (bei Batteriebetrieb)

| | |
|---|---|
| Störaussendung | EN 61326-1: 2006 Klasse B |
| Störfestigkeit | EN 61326-1: 2006<br>EN 61326-2-1: 2006 |

## Datenschnittstelle

| | |
|---|---|
| Typ | optisch mit Infrarotlicht durch das Gehäuse |
| Datenübertragung | seriell, bidirektional (nicht IrDa-kompatibel) |
| Protokoll | gerätespezifisch |
| Baudrate | 38400 Baud |
| Funktionen | – Einstellen/Abfragen von Messfunktionen und Parametern<br>– Abfragen von aktuellen Messdaten |

Durch den aufsteckbaren Schnittstellenadapter USB X-TRA (siehe Zubehör) erfolgt die Adaption an die Rechnerschnittstelle USB.

## Gerätemesswertspeicher

| | |
|---|---|
| Speichergröße | 4 MBit / 540 kB für ca. 15.000 Messwerte mit Datum- und Uhrzeitangabe |

## Mechanischer Aufbau

| | |
|---|---|
| Gehäuse | schlagfester Kunststoff (ABS) |
| Abmessungen | 200 mm x 87 mm x 45 mm (ohne Gummischutzhülle) |
| Gewicht | ca. 0,35 kg mit Batterien |
| Schutzart | Gehäuse: IP 54 (Druckausgleich durch Gehäuse) |

Tabellenauszug zur Bedeutung des IP-Codes

| IP XY (1. Ziffer X) | Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern | IP XY (2. Ziffer Y) | Schutz gegen Eindringen von Wasser |
|---|---|---|---|
| 4 | ≥ 1,0 mm Ø | 4 | Spritzwasser |
| 5 | staubgeschützt | 5 | Strahlwasser |

# 9 Wartung und Rekalibrierung

**Achtung!**
Trennen Sie das Gerät vom Messkreis bevor Sie zum Batterie- oder Sicherungsaustausch Batterie- oder Sicherungsfachdeckel öffnen!

## 9.1 Signalisierungen – Fehlermeldungen

| Meldung | Funktion | Bedeutung |
|---|---|---|
| FuSE | Strommessung | Sicherung defekt |
| | in allen Betriebsarten | die Batteriespannung ist unter 1,8 V gesunken |
| OL | Messen | Signalisierung eines Überlaufs |
| ur | $M\Omega_{ISO}$-Messung | Messwert kleiner als 10% des Messbereichs |
| Error | $M\Omega_{ISO}$-Messung | Fremdspannung wurde erkannt |

## 9.2 Batterien

**Hinweis**
**Batterieentnahme in Betriebspausen**
Die integrierte Quarzuhr benötigt auch bei ausgeschaltetem Gerät Hilfsenergie und belastet die Batterien. Vor längeren Betriebspausen (z. B. Urlaub) wird daher empfohlen, die Batterien zu entfernen. Hierdurch verhindern Sie Tiefentladung und Auslaufen der Batterien, welches unter ungünstigen Umständen zu Beschädigungen führen kann.

**Hinweis**
**Batteriewechsel**
Bei einem Batteriewechsel gehen die gespeicherten Messdaten verloren. Um einem Datenverlust vorzubeugen, empfehlen wir vor einem Batteriewechsel, die Daten mit Hilfe der Software **METRAwin 10** auf einem PC zu sichern.
Die eingestellten Betriebsparameter bleiben gespeichert, Zeit und Datum müssen neu gesetzt werden.

**Ladezustand**

Im Menü „ *InFo* “ können Sie sich über den aktuellen Ladezustand der Batterien informieren:

MEASURE / SETUP  *InFo*  FUNC / ENTER  *bAtt: 2.75* V.

Überzeugen Sie sich vor der ersten Inbetriebnahme oder nach Lagerung Ihres Gerätes, dass die Batterien Ihres Gerätes nicht ausgelaufen sind. Wiederholen Sie diese Kontrolle danach in regelmäßigen kurzen Abständen.

Bei ausgelaufener Batterie müssen Sie, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen, den Batterie-Elektrolyt sorgfältig mit einem feuchten Tuch vollständig entfernen und eine neue Batterie einsetzen.

Wenn auf der Anzeige das Zeichen „ ▭ “ erscheint, dann sollten Sie so bald wie möglich die Batterie wechseln. Sie können zwar noch weiterhin messen, müssen jedoch mit verringerter Messgenauigkeit rechnen.

Das Gerät arbeitet mit zwei 1,5 V-Batterien nach IEC LR 6 (oder mit zwei entsprechenden NiCd-Akkus).

### Batterien austauschen

**Achtung!**
Trennen Sie das Gerät vom Messkreis bevor Sie zum Batterieaustausch den Batteriefachdeckel öffnen!

- Legen Sie das Gerät auf die Frontseite.
- Drehen Sie die Schlitzschraube des Deckels mit den Batteriesymbolen entgegen dem Uhrzeigersinn.
- Heben Sie den Deckel ab und nehmen Sie die Batterien aus dem Batteriefach.
- Setzen Sie zwei neue 1,5 V-Mignonzellen entsprechend den angegebenen Polaritätssymbolen auf dem Batteriefachdeckel in das Batteriefach ein.
- Beim Wiedereinsetzen des Batteriefachdeckels muss die Seite mit den Führungshaken zuerst eingesetzt werden.
  Drehen Sie die Schlitzschraube im Uhrzeigersinn ein.
- Bitte entsorgen Sie die verbrauchten Batterien umweltgerecht!

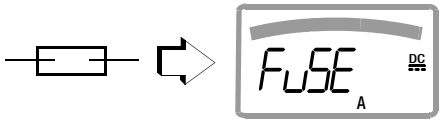
## 9.3 Sicherung

### Sicherung testen

Die Sicherung wird automatisch überprüft:

- beim Einschalten des Gerätes in der Drehschalterstellung A
- bei eingeschaltetem Gerät und Anwählen der Drehschalterstellung A
- im aktiven Strommessbereich bei anliegender Spannung

Ist die Sicherung defekt oder nicht eingesetzt, wird „FuSE“ auf der Digitalanzeige eingeblendet. Die Sicherung unterbricht die Strommessbereiche. Alle anderen Messbereiche bleiben weiter in Funktion.



Sicherung defekt

### Sicherung austauschen

Beseitigen Sie nach dem Ansprechen einer Sicherung zuerst die Überlastursache bevor Sie das Gerät wieder betriebsbereit machen!

**Achtung!**
Trennen Sie das Gerät vom Messkreis bevor Sie zum Sicherungsaustausch den Sicherungsfachdeckel öffnen!

- Legen Sie das Gerät auf die Frontseite.
- Drehen Sie die Schlitzschraube des Deckels mit dem Sicherungssymbol entgegen dem Uhrzeigersinn.
- Heben Sie den Deckel ab und hebeln Sie die defekte Sicherung mit der flachen Seite des Sicherungsdeckels heraus.
- Setzen Sie eine neue Sicherung ein. Achten Sie darauf, dass die Sicherung mittig, d.h. innerhalb der seitlichen Stege fixiert wird.
- Beim Wiedereinsetzen des Sicherungsdeckels muss die Seite mit den Führungshaken zuerst eingesetzt werden.
  Drehen Sie die Schlitzschraube im Uhrzeigersinn ein.
- Entsorgen Sie die defekte Sicherung über den Hausmüll.

**Achtung!**
Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie nur die vorgeschriebene Sicherung einsetzen!
Bei Verwendung einer Sicherung mit anderer Auslösecharakteristik, anderem Nennstrom oder anderem Schaltvermögen besteht Gefahr für Sie und für Schutzdioden, Widerstände oder andere Bauteile.
Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

**Hinweis**
**zur Prüfung der Sicherung bei eingeschaltetem Gerät**
Nach Einlegen der Sicherung im eingeschalteten Zustand des Gerätes muss das Gerät kurz aus- und wieder eingeschaltet oder kurzzeitig in einen Nicht-Strommessbereich und zurück in den A-Messbereich geschaltet werden.
Bei schlechtem Kontakt oder defekter Sicherung erscheint FUSE in der Anzeige.

### 9.4 Wartung Gehäuse

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere Oberfläche. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- oder Lösungsmitteln.

### 9.5 Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem Gerät handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 nach ElektroG (Überwachungs- und Kontrollinstrumente). Dieses Gerät fällt unter die RoHS Richtlinie. Im Übrigen weisen wir darauf hin, dass der aktuelle Stand hierzu im Internet bei www.gossen-metrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE zu finden ist.

Nach WEEE 2012/19/EU und ElektroG kennzeichnen wir unsere Elektro- und Elektronikgeräte mit dem nebenstehenden Symbol nach DIN EN 50419.

Diese Geräte dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Bezüglich der Altgeräte-Rücknahme wenden Sie sich bitte an unseren Service, Anschrift siehe Seite 4.

Sofern Sie in Ihrem Gerät oder Zubehör **Batterien** oder **Akkus** einsetzen, die nicht mehr leistungsfähig sind, müssen diese ordnungsgemäß nach den gültigen nationalen Richtlinien entsorgt werden.
Batterien oder Akkus können Schadstoffe oder Schwermetalle enthalten wie z. B. Blei (PB), Cd (Cadmium) oder Quecksilber (Hg).

Das nebenstehende Symbol weist darauf hin, dass Batterien oder Akkus nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern bei hierfür eingerichteten Sammelstellen abgegeben werden müssen.

### 9.6 Rekalibrierung

Die Messaufgabe und Beanspruchung Ihres Messgeräts beeinflussen die Alterung der Bauelemente und kann zu Abweichungen von der zugesicherten Genauigkeit führen.

Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit sowie im Baustelleneinsatz mit häufiger Transportbeanspruchung und großen Temperaturschwankungen, empfehlen wir ein relativ kurzes Kalibrierintervall von 1 Jahr. Wird Ihr Messgerät überwiegend im Laborbetrieb und Innenräumen ohne stärkere klimatische oder mechanische Beanspruchungen eingesetzt, dann reicht in der Regel ein Kalibrierintervall von 2-3 Jahren.

Bei der Rekalibrierung* in einem akkreditierten Kalibrierlabor (DIN EN ISO/IEC 17025) werden die Abweichungen Ihres Messgeräts zu rückführbaren Normalen gemessen und dokumentiert. Die ermittelten Abweichungen dienen Ihnen bei der anschließenden Anwendung zur Korrektur der abgelesenen Werte.

Gerne erstellen wir für Sie in unserem Kalibrierlabor DAkkS- oder Werkskalibrierungen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf unserer Homepage unter:

www.gossenmetrawatt.com (→ Unternehmen → DAkkS-Kalibrierzentrum oder → FAQs → Fragen und Antworten zur Kalibrierung).

Durch eine regelmäßige Rekalibrierung Ihres Messgerätes erfüllen Sie die Forderungen eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001.

* Prüfung der Spezifikation oder Justierung sind nicht Bestandteil einer Kalibrierung. Bei Produkten aus unserem Hause wird jedoch häufig eine erforderliche Justierung durchgeführt und die Einhaltung der Spezifikation bestätigt.

### 9.7 Herstellergarantie

Der Garantiezeitraum für alle Digitalmultimeter und Kalibriergeräte der Serie METRAHIT beträgt 3 Jahre nach Lieferung. Die Herstellergarantie umfasst Produktions- und Materialfehler, ausgenommen sind Beschädigungen durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch oder Fehlbedienung und jegliche Folgekosten.

Der Kalibrierschein bestätigt, dass die spezifizierten technischen Daten vom Produkt zum Zeitpunkt der Kalibrierung eingehalten wurden. Die Einhaltung der spezifizierten technischen Daten innerhalb der zulässigen Toleranzen garantieren wir 12 Monate ab Lieferung.

# 10 Zubehör

## 10.1 Allgemein

Das für unsere Messgeräte erhältliche umfangreiche Zubehör wird regelmäßig auf die Konformität mit den derzeit gültigen Sicherheitsnormen überprüft und bei Bedarf für neue Einsatzzwecke erweitert. Sie finden das für Ihr Messgerät geeignete aktuelle Zubehör mit Bild, Bestell-Nr., Beschreibung sowie je nach Umfang des Zubehörs mit Datenblatt und Bedienungsanleitung im Internet unter www.gossenmetrawatt.com (→ Produkte → Messtechnik – tragbar → Multimeter → METRAHIT ... → ◢ Zubehör).

## 10.2 Technische Daten der Messleitungen (Lieferumfang Sicherheitskabelset KS17-2)

**Elektrische Sicherheit**

| **maximale Bemessungsspannung** | **600 V** | **1000 V** | **1000 V** |
|---|---|---|---|
| **Messkategorie** | **CAT IV** | **CAT III** | **CAT II** |
| **maximaler Bemessungsstrom** | **1 A** | **1 A** | **16 A** |
| mit aufgesteckter Sicherheitskappe | • | • | — |
| ohne aufgesteckte Sicherheitskappe | — | — | • |

**Bitte beachten Sie die Maximalwerte der elektrischen Sicherheit des Messgeräts!**

**Umgebungsbedingungen (EN 61010-031)**

| | |
|---|---|
| Temperatur | –20 °C ... + 50 °C |
| relative Luftfeuchte | 50 ... 80 % |
| Verschmutzungsgrad | 2 |

**Anwendung KS17-2**

**Achtung!**
Nur mit der auf der Prüfspitze der Messleitung aufgesteckten Sicherheitskappe dürfen Sie nach DIN EN 61010-031 in einer Umgebung nach Messkategorie III messen.

Für die Kontaktierung in 4-mm-Buchsen müssen Sie die Sicherheitskappen entfernen, indem Sie mit einem spitzen Gegenstand (z. B. zweite Prüfspitze) den Schnappverschluss der Sicherheitskappe aushebeln.

## 10.3 Netzteiladapter NA X-TRA (kein Lieferumfang)

Verwenden Sie zur Stromversorgung Ihres Geräts nur den Netzteiladapter von GMC-I Messtechnik GmbH. Dieser gewährleistet durch ein hoch isoliertes Kabel Ihre Sicherheit sowie eine sichere elektrische Trennung (Sekundärnenndaten 5 V/600 mA). Bei Stromversorgung durch den Netzadapter werden die eingesetzten Batterien elektronisch abgeschaltet, sodass diese im Gerät verbleiben können.

## 10.4 Schnittstellenzubehör (kein Lieferumfang)

### Bidirektionaler Schnittstellenadapter USB X-TRA

Mit diesem Adapter können Sie das Isolations-Multimeter sowie Multimeter der STARLINE-Generation, die mit einer seriellen IR-Schnittstelle ausgestattet sind, mit der USB-Schnittstelle eines PCs verbinden. Der Adapter ermöglicht die Datenübertragung zwischen Multimeter und PC.

### PC-Auswertesoftware METRAwin 10

Die PC-Software **METRAwin 10** ist ein mehrsprachiges Messdaten-erfassungs-Programm* für die zeitbezogene Aufzeichnung, Visualisierung, Auswertung und Protokollierung der Messwerte aus den Multimetern der METRAHIT-Serie.

Die detaillierten Systemvoraussetzungen finden Sie in der Installationsanleitung zur **METRAwin 10**/**METRAwin 45**.

* lauffähig auf einem IBM-kompatiblen Windows-Betriebssystem

## 11 Stichwortverzeichnis

### Numerics

0.diSP ..... 55

### A

A.diSP ..... 55
Addr ..... 59
Anzeigenbeleuchtung ..... 16
APoFF ..... 56
Auflösung, hohe bei V DC und Ohm ..... 55
Automatische Abschaltung
verhindern ..... 17
Zeit vorgeben ..... 17
AUTO-Range Funktion ..... 18

### B

bAtt ..... 54
Batterien
austauschen ..... 69
Betriebspausen ..... 68
Ladezustand ..... 68
Ladezustände ..... 13
bEEP ..... 56
Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 10

### D

dAtE ..... 54, 57
Defaulteinstellungen ..... 57
Diodentest ..... 37
Drehzahlmessung ..... 31
Durchgangsprüfung ..... 36

### E

einschalten
manuell ..... 16
über PC ..... 16
Entladung ..... 41, 45
Error ..... 41, 62

### F

Fehlermeldungen ..... 68
Fremdspannungserkennung ..... 41

### G

Geräterücknahme ..... 70

### H

Herstellergarantie ..... 71
Hotline Produktsupport ..... 3

### I

irStb ..... 59
itEMP ..... 54

### K

Kapazitätsmessung ..... 38

### L

Lieferumfang ..... 2

### M

Messbereichswahl
automatisch ..... 18
manuell ..... 18
Messkategorie
Bedeutung ..... 8
Messleitungen ..... 72
Messwertspeicherung
Funktion DATA ..... 21
MIN/MAX-Werte ..... 23

### N

Netzteiladapter
Inbetriebnahme ..... 16
Lage der Anschlussbuchse ..... 15
Zubehör ..... 72

### O

OCCUP ..... 54

### P

Produktsupport ..... 3

### R

rAtE ..... 55
Rekalibrier-Service ..... 4, 71
Reparatur- und Ersatzteil-Service ..... 4

### S

Schnittstellen
Zubehör ..... 73
Zustände ..... 13
Schulung ..... 3
Servicedienste ..... 5
Sicherheitsvorkehrungen ..... 8
Sicherung
austauschen ..... 69
Softwarefreischaltung ..... 3
Spannungskomparator ..... 29
Spannungsmessung
Hinweise ..... 26
über 1000 V ..... 31
Speicher

Aufzeichnung beenden ..... 25
Aufzeichnung starten ..... 24
Belegung abfragen ..... 25
löschen ..... 25
Standardeinstellungen ..... 57
Strommessung
Hinweise ..... 46
Symbole
Digitalanzeige ..... 13
Drehschalterpositionen ..... 14
Gerät ..... 15

**T**

Tastverhältnismessung ..... 30
Temperaturmessung
mit Thermoelementen ..... 35
mit Widerstandsthermometern ..... 33
tiME ..... 54, 57

**U**

Übersicht
Parameter ..... 53
Tasten und Anschlüsse ..... 12
ur (under range) ..... 68

**V**

Vergleichsstelle ..... 35
vErSion ..... 54

**W**

Wartung
Gehäuse ..... 70
WEEE-Kennzeichnung ..... 15
Werkseinstellungen ..... 57
Widerstandsmessung ..... 32
Windungsschlussmessung ..... 42

**Z**

Zangenstromsensor ..... 49, 50
Zuleitungswiderstand ..... 33

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet

GOSSEN METRAWATT
GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com